Abhandlungen

zur

geologischen Specialkarte

von

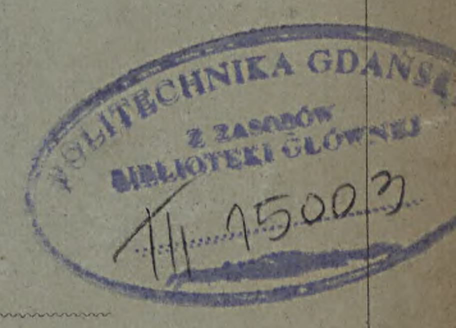
Preussen

und

den Thüringischen Staaten.

Band I.

Heft 2.

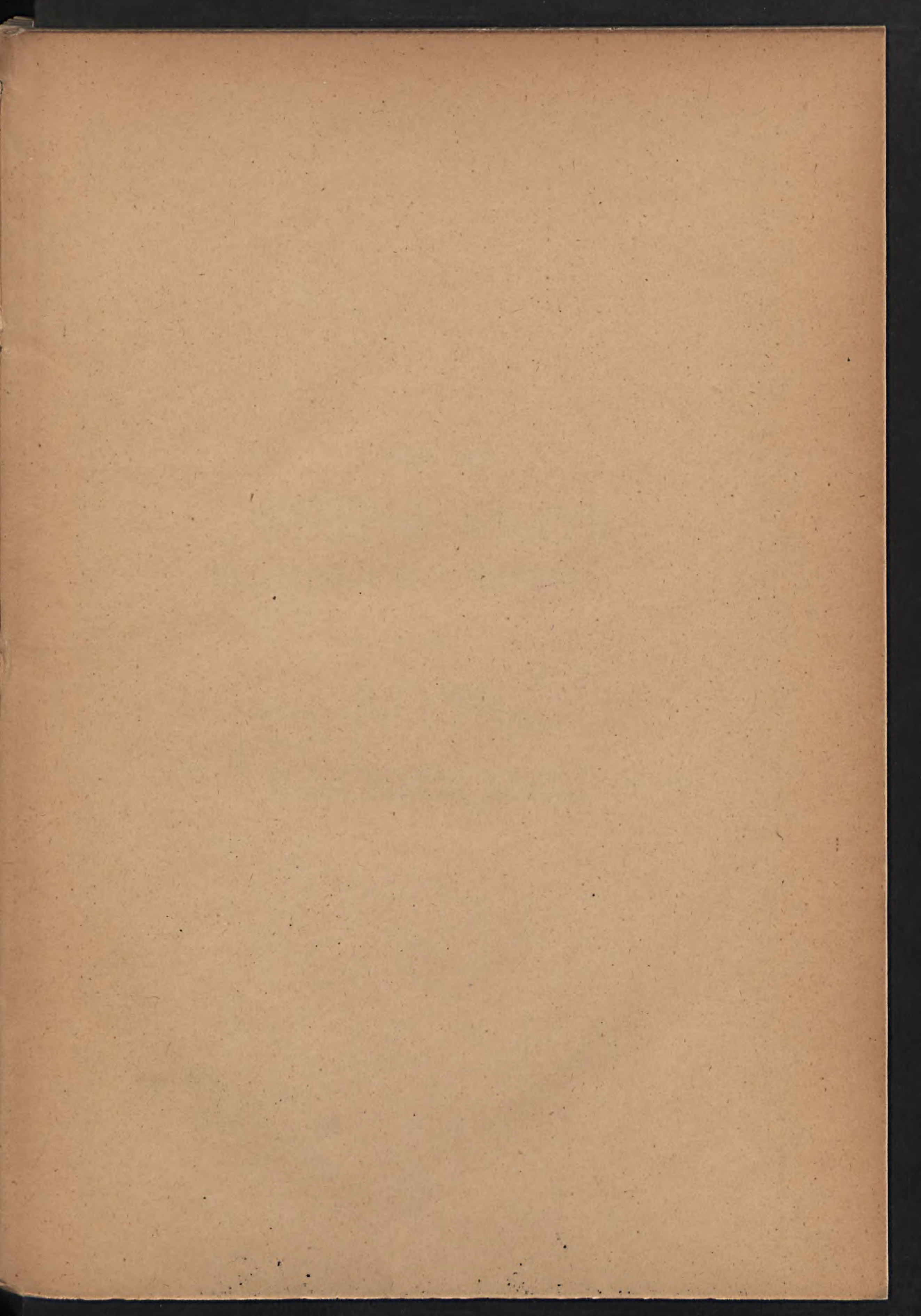


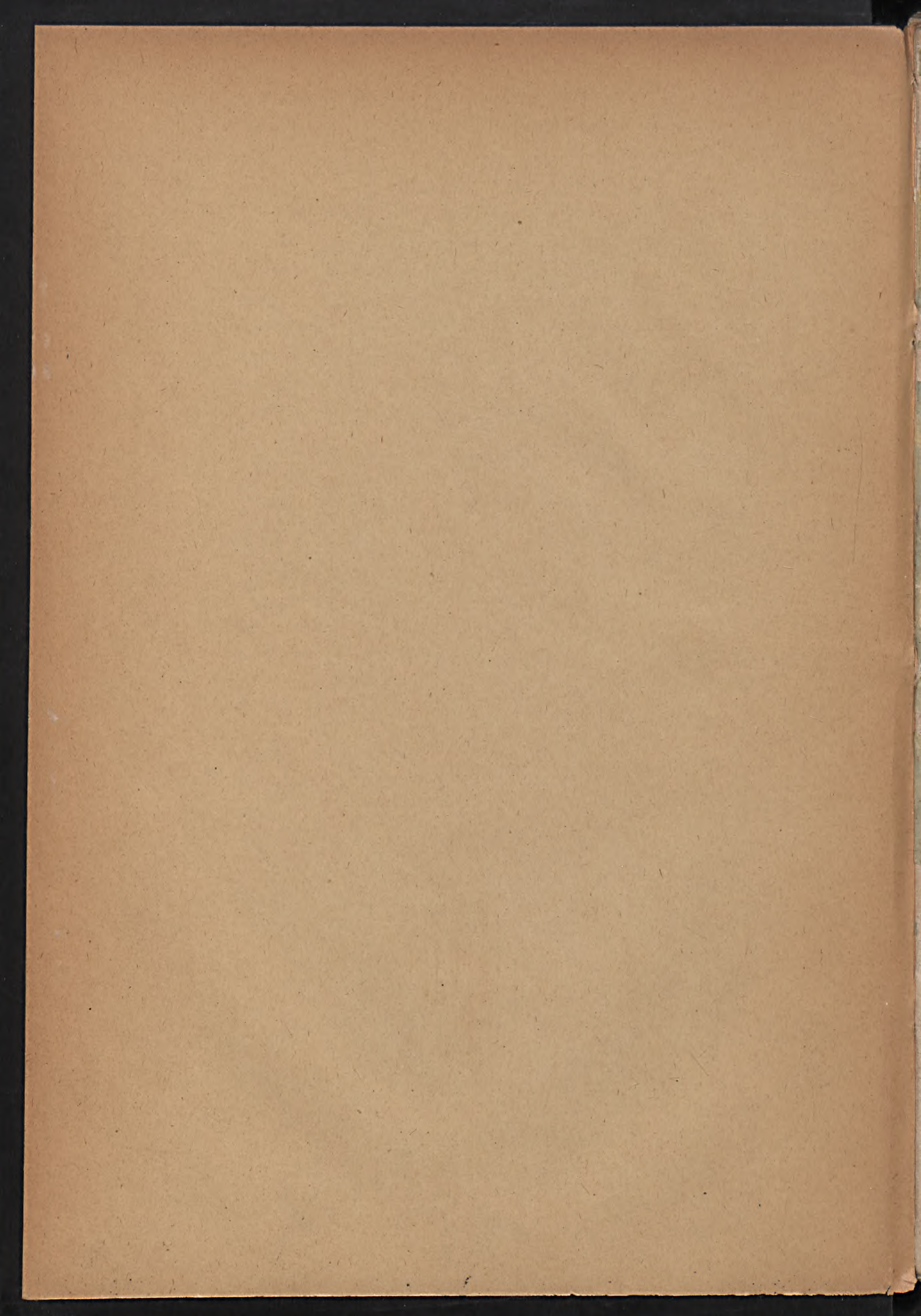
BERLIN.
Verlag der Neumann'schen Kartenhandlung.
1874.






POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI





ÜBER DEN
UNTEREN KEUPER
DES ÖSTLICHEN THÜRINGENS.

VON

DR. E. E. SCHMID,

PROFESSOR DER MINERALOGIE AN DER UNIVERSITÄT JENA.

NEBST 6 IN DEN TEXT GEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN UND EINER TAFEL MIT PETREFACTEN-ABBILDUNGEN.




BIBLIOTHEK
DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT IN DANZIG





§ 1.

Begriff.

Die Schichten zwischen dem obersten Muschelkalke und den untersten gypsführenden, bunten Mergeln des Keupers in Thüringen sind von J. C. W. Voigt[1]) in einer bereits 1782 erschienenen Druckschrift einer so wissenschaftlichen Untersuchung unterzogen worden, dass von den Resultaten derselben viele noch gegenwärtig unmittelbaren Werth haben. Besonders genau untersuchte Voigt die dieser Schichten-Reihe untergeordneten Kohlen und unterschied sie von den Steinkohlen als „Lettenkohlen". Wenn von diesen Lettenkohlen später die ganze Schichten-Reihe den Namen der Letten-Kohlen-Gruppe erhalten hat, so gebührt gewiss Voigt mehr Anspruch auf die Ehre der Entdeckung der Lettenkohlen-Gruppe, als den nahe 40 Jahre später thätigen Kühn und v. Struve, denen Naumann[2]) mit Berufung auf Gumbrecht diese Ehre, dem ersten für Thüringen, dem andern für Schwaben, zuweist.

Ist aber auch die Kenntniss der Lettenkohlen-Gruppe von Thüringen ausgegangen, so sind bisher aus der Lettenkohlen-Gruppe Thüringens doch nur einzelne Stellen monographisch bearbeitet worden, namentlich durch Geinitz und Bornemann, während derjenigen Frankens und Schwabens eine reiche Literatur gewidmet wurde, welche jüngst durch Gümbel und Sandberger einen Abschluss fand. Eine wenigstens einen ansehnlichen Theil Thüringens umfassende Darstel-

[1]) J. C. W. Voigt. Mineralogische Reisen durch das Herzogthum Weimar u. s. w. Dessau, 1782.

[2]) Naumann, Lehrbuch der Geologie 2. Aufl. Bd. 2. S. 709

lung dieser Gruppe ist daher wohl ein zeitgemässes Unternehmen, um so mehr als dieselbe mit einer neuen geognostischen Aufnahme in Verbindung steht.

Die vorliegende Abhandlung umfasst die östliche Hälfte Thüringens, deren Abgrenzung durch den Meridian 29° 40′ willkürlich und zufällig dadurch bedingt ist, dass meine eigenen Aufnahmen — — ausgenommen eine kurze Strecke zwischen Stadt-Ilm und Arnstadt — eben bis dahin vorgerückt sind.

Indem bei dieser neuen geognostischen Aufnahme, welche vorläufig ausser Thüringen auch die preussische Provinz Sachsen umfasst, durch Beyrich der Name „Lettenkohlen-Gruppe" in „unteren Keuper" umgelautet wurde, hat die Nomenclatur jedenfalls an Kürze und sprachlicher Gleichartigkeit gewonnen.

§ 2.
Verbreitung.

Die Ausbreitung des unteren Keupers ist aus den älteren Karten von v. Cotta und Credner nur unvollständig zu ersehen, aus der Credner'schen schon deshalb, weil sie östlich nicht über die Lage von Weimar hinausgeht.

Beide Karten lassen nicht nur kleine zerstreute Partieen unbeachtet, sondern ziehen den Rand der grösseren, zusammenhängenden Flächen des unteren Keupers beträchtlich zu weit gegen Westen zurück. Auf beiden Karten ist zwar die untere Grenze gegen den Muschelkalk scharf bezeichnet, die obere hingegen ziemlich unbestimmt gelassen.

Das östlichste Vorkommen des Keupers findet sich schon an einem Abhange nördlich Wichmar, östlich Döbritschen; dieses ist zugleich das einzige auf der rechten Seite der Saale; sein grösster Durchmesser beträgt nicht über 500 Schritte. Auf der linken Seite der Saale werden die Vorkommnisse häufiger. Die Saale aufwärts liegt das äusserste am unteren Abhange des Jägerbergs, westlich über Zwätzen bei Jena; dasselbe ist sehr beschränkt. Weiter abwärts folgt das Vorkommen in nächster Nähe von Wilsdorf bei Dornburg

und nahebei ein solches zwischen Hirschroda und Eckelstedt, dann eines unmittelbar bei Lachstedt und zuletzt eines in der Thalfurche, die von der Hochfläche nordöstlich gegen die Saale zwischen Grossheringen und Weichau hinabzieht.

Breiter und zusammenhängender deckt der Keuper den flachen Kamm der Wasserscheide zwischen Saale und Ilm von Stobra an bis gegen Kötschau.

Die östliche Grenze des eigentlichen Keuper-Feldes zieht sich von Lehnstedt über Hammerstedt, Kappellendorf, Oberndorf, Schröten und Wormstedt nach der Höhe zwischen Berg-Sulza und Schmiedehausen.

Im Süden beginnt der Keuper zwischen Bucha und Göttern, füllt zusammenhängend die Mulde des Magdel-Grundes und des Ilm-Thals von Mellingen bis Weimar aus und zieht sich über den Gelmroder Berg nach Ulla; von hier aus verbreitet er sich über die Hügel vor dem Fusse des grossen Ettersberges und schliesst sich an das weite Keuper-Gebiet des inneren Thüringens an. Die Grenze dieses Gebietes läuft zuerst westlich am Fusse des Utzbergs hin gegen München-Holzhausen, wendet sich von da aus südwestlich und südlich gegen den Hahnberg bei Nieder-Nissa und verfolgt dann eine nordwestliche Richtung am Fusse der Bergpartie des Steiger-Waldes bei Erfurt hin über die Gera hinaus.

Südlich davon hat man auf der Höhe des neuen Steiger-Forstes zwischen Roda und dem Waldschlösschen wiederum Keuper, der sich östlich bis Egstedt, Bechstedt-Wagdt, Werningsleben und Elxleben hinzieht, westlich aber ununterbrochen wiederum an das Keuper-Gebiet des innern Thüringens bei Arnstadt und Dietendorf anschliesst.

Gegen Nordost findet die Verbreitung des Keupers sehr einfach und fast gradlinig am Fusse eines mässig hohen, aber steilen Abfalls von Sulza aus über Eckartsberge, Rastenberg, Schloss Beichlingen und Sachsenburg ihre Grenze.

Aus diesem innern Keupergebiete erheben sich inselartig die Muschelkalk-Partieen des Ettersbergs bei Weimar, der namenlosen Boden-Anschwellung zwischen Buttstedt, Rastenberg und Cölleda, der Alacher Höhe bei Erfurt, welcher sich die scharfen Rücken der Herrnberge zwischen der Wüstung Daberstedt bei Erfurt und Windisch-

Holzhausen anschliesst, und der Höhe zwischen Ober-Reissen und Rohrbach.

In den Thal-Einschnitten der Ilm und Gera tritt der Muschelkalk ebenfalls auf lange Strecken hervor.

Den weitaus grösseren Theil des eben abgegrenzten Gebietes nimmt der untere Keuper ein. Doch hat der mittlere in eigenthümlicher Weise schon an der Bildung der Aussenränder Theil. So findet er sich im Magdel- und Ilmgrunde zwischen Magdala und Weimar und bei Daasdorf nahe Weimar, ferner von Herressen über Apolda nach Niedertrebra und zuletzt wenig unterbrochen von Auerstedt an nahe dem Nordostrande des Gebietes bis zur Unstrut, besonders breit zwischen Eckartsberge, Rastenberg und Buttstedt. Im Innern des Gebietes zeigt sich der mittlere Keuper östlich schon zwischen Pfiffelbach und Willerstedt, aber in geringer Ausdehnung; zwischen Buttelstedt und Neumark, so wie zwischen Krautheim und Klein-Brembach ist seine Ausdehnung grösser; zwischen Vogelsberg und Neuhausen bildet er einen ansehnlichen Rücken, der sich bei Orlishausen an das eigentliche Gebiet des mittleren Keupers im innern Thüringen anschliesst. Dieses nimmt die Hochflächen von Weissensee und Kranichborn ein, das Hügelland zwischen Gera und Gramme und greift darüber hinaus auf die Abhänge jenseits der Helbe und Gramme; es erstreckt sich südlich bis über das Schmiedstädter Thor von Erfurt, über Urbich und Dittelstedt hinaus.

Oberer Keuper ist mit Sicherheit im östlichen Thüringen noch nicht aufgefunden.

§ 3.
Mächtigkeit.

Die Mächtigkeit des unteren Keupers würde nach Maassgabe des einzigen vollständigen Durchschnitts, den ich an der Oberfläche habe auffinden können, nämlich nach dem zwischen Herrn- und Hohen-Gosserstedt, von welchem nachher ausführlicher die Rede sein wird, etwas über 54 M. (170′) betragen. Allein die Schichten sind an dieser Stelle nicht nur steil und ungleichförmig aufgerichtet, sondern auch gestaucht; die Messung rechtwinklig gegen die Schichtungs-Richtung

hat daher einige Schwierigkeit und kann kaum anders, als zu gross ausfallen.

In der Umgebung von Pfiffelbach zwischen Apolda und Buttelstedt und beim Neuen Werke nahe Apolda an der Chaussee von Weimar nach Eckartsberge, wo die Schichten des unteren Keupers nahe horizontal liegen und zwischen der Hochfläche und den Thalsohlen vollständig entwickelt sind, kann die Mächtigkeit desselben nach Maassgabe der aequistanten Niveau-Linien, wie sie auf der Königl. Preuss. Generalstabskarte verzeichnet sind, nicht viel von 38 M. (120') abweichen.

Im Salzschacht auf dem Johannisfelde bei Erfurt ist dieselbe wiederum beträchtlich grösser, nämlich 59,34 M. Doch treten hier auch andere Abtheilungen der Trias mächtiger auf, als im übrigen Thüringen, so der obere Muschelkalk über das Doppelte so mächtig, wie bei Jena[1]).

§ 4.
Vorkommende Gesteine und Mineralien.

Obgleich jedes Profil des unteren Keupers einen mannigfaltigen Wechsel von Gesteinen darbietet, so ist doch die Mannigfaltigkeit der Gesteine selbst nicht grade gross. Es sind Letten, Sandsteine, Dolomite, Mergel, Kalksteine, Humuskohlen und Hornsteine, zu denen Braun- und Rotheisenstein, Eisenkies, Gyps, Cölestin, Faserkalk, Tutenkalk und Aragonit in untergeordneter Weise hinzutreten.

1. Letten.

Die Letten sind sehr fette, carbonat-freie bis arme, meist durch Humuskohle dunkelgrau gefärbte Thone. Sie sind gewöhnlich schon im bergfeuchten Zustande dünnschiefrig, und blättern sich alle beim Austrocknen auf. Sie werden an vielen Stellen zur Anfertigung von Ziegeleiwaaren verwendet, welche im Feuer zwar sehr gut stehen, aber doch durchaus nicht unschmelzbar sind.

---

[1]) Siehe Schmid, die Gliederung der oberen Trias nach den Aufschlüssen im Salzschachte auf dem Johannisfelde bei Erfurt. Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellsch. Bd. 16. S. 146. 1864.

2. Sandsteine.

Die Sandsteine sind alle von mittlerer Feinheit; sie bestehen aus Quarzkörnern und einem aus Dolomit und Thon gemengten Bindemittel; Glimmer fehlt selten ganz, ist aber auch selten reichlich vorhanden. Sie sind mürbe, saugen Wasser begierig auf und lassen sich dann leicht zerdrücken. Im frischen Zustande sind sie vorwaltend grünlich-grau gefärbt und werden deshalb von den Arbeitern zur Unterscheidung von den Buntsandsteinen grüne Sandsteine genannt; im verwitterten Zustande nehmen dieselben gelblich-graue Farben an; sie erhalten häufig durch beigemengten Eisenocker gelbe und braune Streifen, durch beigemengte Humuskohle graue und schwarze; braun-rothe und rothe Färbung, diese auch wohl verbunden mit fleckiger Beschaffenheit, ist selten. Die Sandsteine sind am häufigsten dünnschiefrig; zwischen den Schiefern liegen aber auch dicke Platten und Bänke bis zu 1,5 M. Stärke. Streifung und Strichelung, abweichend von der Schichtung, unter sich winckelig zusammenstossend, grade und gewunden, sind sehr gewöhnliche Erscheinungen.

Die Sandstein-Bänke sind vielorts Gegenstand des Steinbruchs; bergfeucht lassen sie sich bearbeiten und dienen zur Anfertigung von Quadern, Platten und Trögen; nach der Austrocknung werden sie hart und brüchig. Eine eigenthümliche Verwendung finden sie zum Bau von Feuerungen und Backöfen, überhaupt da, wo Feuerfestigkeit verlangt wird.

Ich habe die Hauptmasse dieser Sandsteine, so weit sie eine besondere Unterabtheilung, ein selbstständiges Glied des unteren Keupers ausmacht, früher als Cycadeen-Sandsteine bezeichnet, in der Meinung, die Epidermis-Läppchen und Schüppchen, deren Zugehörigkeit zu Cycadeen-Blättern unzweifelhaft ist, und die Stamm-Stücke, welche in den Sandsteinen häufig neben einander vorkommen, gehörten zu einerlei Pflanzen-Gattung. Die Stamm-Stücke gehören jedoch höchst wahrscheinlich zu der Gattung Araucaroxylon und damit ist der frühere Name hinfällig. Zunächst würde sich anstatt desselben der landesübliche „grüne Sandstein“ empfehlen; allein grade dieser könnte zu störenden Missverständnissen Anlass geben, da er von den süddeutschen Geologen einem höheren Sandsteinflötz beigelegt ist. Da die Farbe unserer Sandsteine sehr stark ins Graue zieht, so ist

auch der Name „grauer Sandstein" nicht unpassend, und dieser ist von den süddeutschen Geologen[1]) dem eigentlichen Lettenkohlen Sandstein, dem der Thüringische ganz gleich steht, bereits beigelegt worden.

3. Dolomite.

Die Dolomite sind sehr selten zuckerkörnig, gewöhnlich dicht, mässig hart und spröde bis krümelig, selten weiss oder überhaupt licht, gewöhnlich gelb bis braun. In verdünnter Salzsäure brausen sie nur schwach; nach Behandlung mit mässig concentrirter, erwärmter Salzsäure hinterlassen sie beträchtliche Mengen — bis über 30 pCt. — von thonigen Rückständen; die salzsaure Auflösung enthält ausser Kalkerde und Talkerde auch Eisenoxydul, Eisenoxyd und Thonerde.

Talkerde ist neben Kalkerde stets reichlich vorhanden. In einem den untersten Letten untergeordneten Gestein aus dem Salzschacht auf dem Johannisfelde bei Erfurt, dem Mutter-Gestein des rothen Cölestins, stehen Kalk- und Talkerde sogar im Aequivalent-Verhältniss von 1 : 1. Doch tritt die Talkerde meist hinter der Kalkerde, und das Eisenoxydul hinter der Talkerde weit zurück. So ist das Aequivalent-Verhältniss von Kalkerde, Talkerde und Eisenoxydul in einem dickbänkigen, ebenfalls der untersten lettigen Abtheilung zugehörigen Gestein bei Vieselbach am Wege nach Sohnstedt 100:56:26, im Grenz-Dolomit bei der Sprötauer Windmühle 100 : 38 : 1. Je dunkler gelb und gelbbraun, desto weniger geschlossen, desto cavernöser und klüftiger sind die Gesteine. Die intensiv gelben Gesteine sind so häufig, dass das Bedürfniss des besondern Namens „Ocker-Dolomit" für sie entsteht. Doch ist die Wahrscheinlichkeit sehr gross, dass die meisten Ocker-Dolomite aus Dolomiten hervorgegangen sind, in denen das Eisen ursprünglich als kohlensaures Eisenoxydul enthalten war.

Die Dolomite und namentlich die Ocker-Dolomite kommen ebensowohl in schwachen Zwischenlagen als in unmittelbar auf einander folgenden Platten und starken Bänken vor. Wenn die Dolomite auf Mergeln aufliegen, ist ihre Unterfläche oft rauh von leistenförmigen,

[1]) S. Quenstedt. Das Flötzgebirge Würtembergs. 1843. S. 70.

vielfach sich kreuzenden Hervorragungen, welche als Ausfüllungen von Schwindungsklüften der Unterlage gedeutet werden können, um so eher, als Dolomit auch selbstständig zusammenhängende Klüfte im Mergel ausfüllt. Der dünnplattige Dolomit wird höchstens zur Strassen-Beschüttung gebraucht, hingegen derjenige der starken Bänke wird vielorts zu baulichen Zwecken ausgebrochen; mit der Bergfeuchtigkeit lässt er sich leidlich leicht, wenn auch nicht fein bearbeiten, nach völliger Austrocknung ist er hart und kurz-bröcklich.

4. Dolomitische Mergel.

In Folge zunehmenden Thongehaltes gehen die Dolomite durch Mergel in Letten über, und diesen Uebergang veranschaulichen die Gesteine des unteren Keupers so allmälig, dass die Grenze zwischen Dolomiten, dolomitischen Mergeln und Letten schwer zu ziehen ist. Die dolomitischen Mergel sind fast alle eisenschüssig; einige haben wohl die grünlich-graue Farbe, welche einem Gehalt an Eisenoxydul entspricht, die grosse Mehrzahl aber ist gelb und gelbbraun von einem Gehalte an Eisenoxyd-Hydrat; rothbraune und dunkelbraune Färbungen, die von Eisenoxyd herrühren, sind selten. Durch Aufnahme von Quarzkörnchen und Glimmerblättchen werden Uebergänge auch zu den Sandsteinen erzeugt; solche Uebergangs-Glieder sind sogar so häufig, dass bei der Beschreibung von Profilen aus dem unteren Keuper die weitläufige Bezeichnung ockrig-sandige, dolomitische, lettige Mergel unvermeidlich ist.

Einige von den licht grünlich-grauen dolomitischen Mergeln haben eine technische Bedeutung gewonnen als Material zur Bereitung von Cement. Grosse Massen dieses Cementes werden namentlich in Ilversholen bei Erfurt und in Nauendorf bei Apolda bereitet.

5. Kalke.

Zwischen diesen dolomitischen Gesteinen überrascht das Vorkommen von Kalken, die nicht mehr Talkerde enthalten als die Mehrzahl der Muschelkalke, ja sogar mitunter fast Talkerde-frei sind. Dieselben sind meist ebenso eisenschüssig wie die Dolomite und dolomitischen Mergel, und enthalten ebenfalls theils Eisenoxyd-Hydrat, theils kohlensaures Eisenoxydul; aber es giebt auch solche, die nur

wenig Eisen enthalten. Ihr Vorkommen ist jedoch weder häufig noch massenhaft; nur am nördlichen Abhang über der Losse zwischen Guthmannshausen und Olbersleben sah ich einen Steinbruch auf sie im Betrieb, der dünne aber harte Kalkplatten lieferte.

6. Humuskohlen

Humose Kohle bildet theils selbstständige Flötze und breitere, nesterartige Einlagerungen, theils füllt sie die Hohlräume von Abdrücken pflanzlicher Theile aus, theils ist sie in Körnchen und Schüppchen den Gesteinen eingestreut, theils auch denselben gleichmässig beigemengt.

Die Kohlen-Flötze und Nester sind den Letten untergeordnet, daher bezeichnete sie J. C. W. Voigt als Lettenkohle[1]) und dieser Name hat sich mit Recht erhalten. Eine genauere Charakteristik der Lettenkohle gab jedoch erst Geinitz,[2]) namentlich indem er nachwies, dass sie wie die Braunkohlen aus Humus, und zwar aus saurem, der sich mit dunkel-brauner Farbe in kohlensaurem Natron löst, und aus indifferentem, in kohlensaurem Natron unlöslichem, aus Humussäure und Humin gemischt sei. Diesem Humus ist jedoch eine beträchtliche Menge thonigen Stoffes beigemengt, die schon Voigt auf 8—9 pCt. angiebt, Geinitz hingegen in Proben vom Neuen-Werk bei Mattstedt zu 57 pCt. bis 66 pCt. fand. Die Dichte dieser von Geinitz untersuchten Stücke war 1,45—1,43. Die Farbe der Lettenkohle ist schwarz in's Blauliche und Grauliche; auf Ablösungs- (Schieferungs) Flächen ist die Kohle matt, auf dem Querbruche schimmert sie.

Der Luft ausgesetzt, zerfallen die meisten Stücke sehr schnell, um so schneller, je mehr sich dabei durch Aussaugung von schwefliger Säure und Ausblühung von Eisenvitriol die Beimengung von Eisenkies geltend macht.

Eisenkies ist übrigens der Kohle der Nester reichlicher beigemengt, als derjenigen der Flötze, die erste wird fast nie ohne Eisen-

[1]) J. C. W. Voigt. Kleinere mineralog. Schriften. Th. 2. S. 107—121. 1800. Der Versuch einer Geschichte der Stein- und Braunkohlen und des Torfs. Th. 1 H. 77—84. 1802

[2]) Geinitz, Beitrag zur Kenntniss des Thüringer Muschelkalkgebirges. S. 30 bis 34. 1837.

kies angetroffen, welcher — wie schon Voigt sagt — nach seinem Gewebe zu urtheilen, wirklich verkiestes Holz ist. Ich werde darauf bei der Betrachtung der organischen Ueberreste des unteren Keupers zurückkommen.

Im Wasser zerfällt die Kohle noch leichter.

Schon aus dem Gesagten geht hervor, dass der Brennwerth dieser Kohle nur gering sein würde, auch wenn sie mit bauwürdiger Mächtigkeit aufträte. Versuche, sie zur Vitriol-Siederei zu verwenden, sind ebenfalls ohne gewinnbringenden Erfolg gemacht worden.

Die Kohle, welche die Hohlräume innerhalb der Pflanzen-Abdrücke ausfüllt, gleicht theils derjenigen der Nester im Letten und ist namentlich eben so reich an Eisenkies, theils nimmt dieselbe aber auch das Aussehen der gewöhnlichen Holzkohle an und lässt die Holzfasern vollkommen deutlich erkennen, sie ist dann sehr mürbe und zerreiblich. Durch Aufnahme von Eisenoxyd-Hydrat färbt sie sich braun und geht in fasrigen Brauneisenstein mit unverkennbarer Holzstructur über. Dieser Brauneisenstein ist jedoch kaum zweifelhaft erst aus Eisenkies durch Verwitterung hervorgegangen. Ein weiterer Ersatz dieses Brauneisensteins durch Kieselsäure findet nicht statt. Kieselhölzer, wie sie Bornemann[1]) von Mühlhausen beschreibt, habe ich im östlichen Thüringen noch nicht aufgefunden. Sowohl die Kohle als auch der Brauneisenstein füllen die Hohlräume nur locker, d. h. mit Auflassung weiter Zwischenräume aus. Die Hohlräume sind oft sehr gross; sie entsprechen mitunter Stammstücken bis zu 1,0 M. Länge und 0,3 M. Breite; sie finden sich am häufigsten in den Sandsteinen.

Viel weniger verändert, eigentlich nur von Humus imprägnirt, hellbraun bis bräunlich-gelb, meist sehr durchscheinend und elastisch biegsam sind die Läppchen und Schüppchen pflanzlicher Stoffe, die zwischen den Schichtungs- und Schieferungs-Flächen der Letten und Sandsteine, wie sonst Glimmer-Blätter, eingestreut sind.

Kohlen-Bröckchen schliessen alle Gesteine des unteren Keupers gelegentlich ein. Feinvertheilte Kohle oder vielmehr humose Imprägnationen geben denselben häufig eine graue bis grau-schwarze Farbe.

---

[1]) Bornemann, Ueber organische Reste der Lettenkohlengruppe Thüringens. 1856. S. 65.

7. Hornsteine.

Während die eigentlichen Kohlenflötze auf die unteren Regionen, sind die Hornsteine auf die oberen Regionen des unteren Keupers beschränkt. Dieselben sind dunkel-graulich- bis bräunlich-schwarz; sie sind theils schiefrig, theils derb, leicht zersprengbar mit splitterigem Bruche. Die derben, bräunlich-schwarzen Hornsteine brausen, in Salzsäure eingelegt, schwach aber anhaltend; sie werden dabei gebleicht, indem sich ihre Farbe in das Gelblich-braune zieht; nach 4tägiger Einwirkung war die Bleichung einer Probe etwa 0,01 M. tief eingedrungen; die Salzsäure hatte Kalkerde und Eisenoxyd aufgenommen. Diese Hornsteine sind übrigens nur nördlich Pfiffelbach vom Komthurei-Holze eine gute Viertelstunde gegen Osten hin, ferner östlich über Sulzbach und am Wege von Apolda nach Stobra bekannt.

8. Roth- und Braun-Eisensteine.

Roth- und Braun-Eisensteine sind nicht bloss den Dolomiten, Kalken, Mergeln und Sandsteinen beigemengt, sondern sie treten zu ihnen auch als accessorische Bestandmassen hinzu, jedoch nirgends in einer für die Technik bedeutsamen Weise. Knollen von Rotheisenstein bis zu 0,05 M. Durchmesser finden sich nicht gar selten. Aus der Letten-Grube von Naundorf bei Apolda entnommen, haben sie auf der glatten Oberfläche eine dunkel blutrothe Farbe, auf frischem Bruche eine dunkel ziegelrothe. Von hygroskopischer Feuchtigkeit befreit, enthalten sie nur noch 2pCt. Wasser; in concentrirter Salzsäure lösen sie sich bis auf einen geringen thonigen Rest auf; die Salzsäure-Lösung enthält ausser Eisenoxyd sehr wenig Thonerde und eine sehr geringe Spur von Schwefelsäure, dagegen keine von Phosphorsäure. Dem Eisenoxyd des Rotheisensteins ist also nur eine geringe Menge von Thon und wahrscheinlich eine Spur Gyps beigemengt. Sehr ähnliche Knollen erwähnt schon Batsch[1]) als Findlinge im Mühlthal bei Jena; wo dieselben einmal abgesucht waren, finden sie sich immer wieder, sie werden also jedenfalls von den Höhen herab-

---

[1]) Batsch, Taschenbuch für Excursionen in die umliegende Gegend von Jena. 1802. S. 287.

„Im Mühlthale und seinen Nebenthälern findet man in ziemlicher Menge Erbsen- bis Kartoffel-grosse Stücke eines leber- bis blutfarbenen Eisensteins“.

geschwemmt. Eine von mir untersuchte Probe davon ergab nach vorheriger Entfernung der hygroskopischen Feuchtigkeit als Glüh-Verlust 1,27 pCt. Wasser; sie löste sich fast vollständig in concentrirter Salzsäure; die salzsaure Lösung enthielt ausser Eisenoxyd zwar keine bemerkliche Menge von Thonerde, aber eine Spur von Kalkerde und Schwefelsäure und ebenfalls keine von Phosphorsäure.

Diese Uebereinstimmung in der chemischen Zusammensetzung mit denen von Naundorf dürfte genügen, beiderlei Rotheisenstein-Knollen auf einen Ursprung zurückzuführen; besonders da ein anderer Ursprung der Geschiebe des Mühlthals, als aus dem unteren Keuper, der sich über die Kötschauer Höhe vom Isserstedter Holze bis Stiebritz zieht, nicht angebbar ist.

Die Brauneisensteine bieten kein weiteres Interesse, als dass sie Versteinerungsmassen von Holz sind, welche mit dem Vorkommen der Humuskohle und des Eisenkieses in genetischer Beziehung stehen. Auf diese Beziehung deutet übrigens auch der Gyps-Gehalt des Rotheisensteins hin.

9. Eisenkies.

Der Eisenkies ist an die Humuskohle gebunden, als Versteinerungsmasse von pflanzlichen Resten; krystallisirt, oder auch nur in reinen derben Stücken habe ich ihn nicht gefunden; nach der Leichtigkeit, mit der er verwittert, entspricht er nicht dem Pyrit, sondern dem Markasit.

10. Gyps.

Gyps ist nicht häufig; zwischen den Schieferungs-Flächen der Letten beim Neuen-Werke in allerdings netten Krystallen ausgeschieden, verdiente er kaum als Bestandmasse derselben erwähnt zu werden, wenn er nicht mit der Zersetzung der Eisenkiese im Zusammenhange stände. Gyps-Flötze sind dem unteren Keuper nicht eigen, obgleich allerdings das unterste Gyps-Flötz des mittleren Keupers sich vielorts so innig mit dem Grenz-Dolomite des unteren Keupers verknüpft, dass es auch wohl als dem unteren und mittleren Keuper gemeinschaftlich angesehen werden kann.

11. Kalkspath.

Kalkspath, rein oder nur wenig mit Thon verunreinigt, findet sich als Faserkalk und Tutenkalk. Der Faserkalk kommt am östlichen Rande des Comthurei-Holzes bei Pfiffelbach links neben der Chaussee von Apolda nach Buttstedt in einer 0,08 M. starken Lage unter schiefriegem Hornstein vor; die Fasern sind hier rechtwinklig zu der Schichtung; der Kalk hat die Dichte 2,77, genau die Härte 3, steht demnach dem Atlas-Spathe sehr nahe. Querfasrig mit einer Neigung zum Concentrischen, matt, schmutzig-gelblichgrau, etwas mergelich ist eine 0,01 bis 0,03 M. starke Zwischenschicht, welche in einem Wasserrisse zwischen Ober-Weimar und Taubach und in einem anderen neben der neuen Chaussee von Weimar nach Berka am Abhange des Gelmroder Berges, in einer Abzweigung des wilden Grabens aufgedeckt ist. Eigentlichen Tutenkalk, d. h. concentrisch strahligen Kalkspath in Form von stumpfen Kegeln, deren Basis bis 0,15 M. Durchmesser hat, habe ich aus der Flur Wörsdorf bei Apolda erhalten; sie liegen mit der Basis parallel den Schichtungsflächen von Ocker-Dolomit-Bänken; gar häufig werden sie als versteinerte Seeigel bezeichnet.

12. Aragonit.

Von einem Aragonit-Vorkommen im unteren Keuper Thüringens berichtet bereits G. Rose[1]) ausführlich. Dasselbe betrifft eine Stelle bei Neudietendorf, also schon ausserhalb des östlichen Thüringens, ist aber sonst ganz analog den von mir aufgefundenen.

Davon ist das eine von mir beschriebene[2]) nahe der unteren Grenze des unteren Keupers, rechts über der Thal-Schlucht des Utenbachs, ziemlich genau in $\frac{2}{3}$ der Entfernung vom Dorfe Utenbach nach Flurstedt. Ein durch Steinbruch erweiterter Wasserriss entblösst hier zwischen lichtem, lettigem Mergel eine etwa 0,3 M. starke, von vielen klaffenden Querspalten durchsetzte Dolomit-Bank, welche mit concentrisch strahligen Krystall-Gruppen ausgekleidet, mitunter aus-

---

[1]) G. Rose. Ueber die heteromorphen Zustände der kohlensauren Kalkerde. Erste Abhandlung. S. 40 in: Abhandlungen der Königl. Academie der Wissenschaften zu Berlin 1856.

[2]) S. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. 20. S. 573. Jhrg. 1868.

gefüllt sind. Die einzelnen Krystalle dieser Gruppen erreichen jedoch nicht über 0,001 M. Querdurchmesser. Sie zeigen die rhombische Combination, welcher man beim Aragonit die Deutung ∞P, $\infty \breve{P} \infty$ und $\breve{P} \infty$ gegeben hat, jedoch durch wiederholte Zwillingsbildung nach Art der Biliner Vorkommnisse complicirt. Ihre Härte ist nahe 4. Im Kolben erhitzt, zerfallen sie zu Pulver. Sie bestehen aus kohlensaurer Kalkerde mit sehr wenig Talkerde.

Später fand ich ein viel bedeutenderes Vorkommen östlich Straussfurth, am Abhang über dem linken Ufer der Unstrut, in einem den grauen Sandsteinen untergeordneten, durch Steinbruch breit aufgedeckten, cavernösen Ocker-Dolomite. Derselbe ist zwar nur 0,6 M. stark, aber von breiten, sich auf ganze Meter grössten Durchmessers erstreckenden Cavernen durchzogen, und diese Cavernen sind dicht mit schmalen, langen, farblosen, klaren Aragonit-Prismen derselben Combination und Beschaffenheit, wie die von Utenbach, besetzt. Als ich den Steinbruch im Jahre 1869 untersuchte, schien mir das Vorkommen auf lange hin für die Mineraliensammler ausreichend, allein bereits im folgenden Jahre war es fast erschöpft und zugleich der Betrieb des Steinbruchs nur noch schwach.

Alle diese Vorkommnisse gehören zu denjenigen, welche Rose als „förmliche Sinterbildungen in den Klüften des Eisenspaths, Dolomits, in den Höhen des Kalksteins und auf Stollen und Strecken von Gruben“ bezeichnet.

13. Cölestin.

Cölestin habe ich nur im Salzschachte auf dem Johannisfelde bei Erfurt in einer Tiefe von nahe 217,0 M. gefunden. Das Mutter-Gestein ist Eisenoxydul-haltiger Dolomit. Dieser Cölestin ist schön krystallisirt in oblongen Tafeln von der Combination $P \infty$, $\infty \breve{P} 2$, $\infty P \infty$, $\infty \bar{P} \infty$ und $\infty \breve{P} m$, welches letzte Prisma so untergeordnet auftritt, dass ich von seiner präcisen Bestimmung absehen muss. Die Krystalle sind, übereinstimmend mit dem gewöhnlichen Cölestin-Typus, in der Richtung der kurzen Nebenaxe langgestreckt. Ihre Spaltbarkeit ist die gewöhnliche des Cölestins; sie erfolgt sehr vollkommen nach $\infty \breve{P} \infty$, minder vollkommen nach $\bar{P} \infty$, welches Prisma Kanten von 140° hat. Die Krystalle haben die Härte 3; ihre Dichte

ist 3,92—3,94. Sie sind selten farblos, gewöhnlich roth und zwar fleischroth bis hell-ziegelroth; doch ist die rothe Färbung nie ganz gleichförmig und unter dem Mikroskope zeigt sich die farblose Grundmasse von rothen Wolken durchzogen. Sie haben mässigen Glas-Glanz und mittlere Durchsichtigkeit. Die Zusammensetzung der geglühten Krystalle ist nach meiner Untersuchung:[1])

Strontianerde	43,68	pCt.
Kalkerde . .	1,26	-
Baryterde . .	0,51	-
Schwefelsäure	53,39	-
Eisenoxyd . .	0,28	-
	99,12	pCt.

Beim Glühen aber erleiden sie einen nicht ganz gleichbleibenden, jedoch 0,6 pCt. nicht überschreitenden Gewichts-Verlust. Derselbe besteht aus etwas bituminösem Wasser. Das Wasser hat höchst wahrscheinlich mit dem Eisenoxyd Brauneisenstein gebildet.

§ 5.
Gliederung.

Die einzige Stelle, an welcher die Schichten des unteren Keupers, mit Ausschluss jedoch der untersten Grenz-Schichten, in ununterbrochener Reihenfolge zu Tage liegen, befindet sich zwischen Herrn-Gosserstedt und Hohen-Gosserstedt rechts neben dem Fahrwege, am Fusse des Abhanges unter dem v. Münchhausen'schen Erbbegräbniss. Die Schichten streichen hier von S.-O. nach N.-W. ($9\frac{1}{2}$ bis $9\frac{3}{4}$ Compass-Stunde), sind sehr steil, aber nicht gleichmässig aufgerichtet und zugleich etwas gestaucht. Die Maasse für die Mächtigkeit haben daher unvermeidlich etwas zu gross ausfallen müssen.

Schichtenfolge des unteren Keupers am Wege zwischen Herrn- und Hohen-Gosserstedt.

Graue lettige Mergel, zum mittleren Keuper gehörig	1,20 M.
Grenz-Dolomit	0,30 „

[1]) Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie. Bd. 120. S. 643. Jahrg. 1863.

Letten mit Ocker-Dolomit und Sandschiefer	1,60 M.
Ockriger Sandstein	0,22 „
Ockrig-sandige Letten	6,00 „
Ocker-Dolomit	0,30 „
Ockrig-sandige Letten	3,30 „
Ockrig Letten	1,80 „
Graue Letten	2,90 „
Lettiger Sandstein	7,00 „
Ocker-Dolomit	0,90 „
Graue Letten	0,14 „
Ocker-Dolomit	0,18 „
Graue Letten	1,00 „
Rother, lettiger Sandstein	1,00 „
Grauer sandiger Letten	1,00 „
Ockriger Sandstein	0,45 „
Letten	3,00 „
Ocker-Dolomit	0,30 „
Letten	0,90 „
Ocker-Dolomit	0,30 „
Letten	0,45 „
Ocker-Dolomit	0,30 „
Letten	3,00 „
Sandstein	3,90 „
Letten	3,90 „
Ocker-Dolomit	0,70 „
Graue Letten mit ockrigen Zwischenschichten	5,00 „
Ocker-Dolomit	0,50 „
Graue Letten	0,72 „
Ocker-Dolomit mit Sandstein und Letten	1,00 „
Ocker-Dolomit mit Sandstein	1,20 „
Ocker-Dolomit mit Letten	0,73 „
Letten	0,58 „
Ocker-Dolomit mit Letten	0,58 „
Letten	0,95 „
Ocker Dolomit	0,55 „
	55,02 M.

Nicht so zusammenhängend, aber im einzelnen breiter aufgeschlossen und recht typisch entwickelt bieten sich die Schichten des unteren Keupers in der Umgebung von Pfiffelbach zwischen Apolda und Buttstedt dar, entlang der südlich und nordwestlich vom Dorfe ausgehenden Wege. Obgleich hier nur für einige Glieder ein Maass hat gewonnen werden können, so ist die schon früher angegebene Zahl von 38,0 M. für die Gesammtmächtigkeit doch als eine sehr wahrscheinliche Schätzung anzusehen.

Schichten-Folge des unteren Keupers in der Umgebung von Pfiffelbach.

Grenz-Dolomit mit Hornstein und Faserkalk;
Graue und rothe lettige Mergel;
Braune lettige Mergel;
Letten (3,0 M.);
Sandsteine mit etwas Letten und Mergel; }
Sandsteine, mitunter in blau-grauen sehr harten Dolomit übergehend; } 4,2 M.
Letten;
Ocker-Dolomit;
Letten (3,0 M.)

Das vollständigste Profil, aber freilich in einer Tiefe von 158 M. unter deren Oberfläche und mit der ungewöhnlichen Mächtigkeit von 59,34 M., ergiebt der Salzschacht auf dem Johannisfelde bei Erfurt.*)

Schichten-Folge des unteren Keupers im Salzschachte auf dem Johannisfelde bei Erfurt.

Feinkörniger Sandstein, nach unten schiefrig, reich an organischen Ueberresten, namentlich Zähnen von kleinen Sauriern und Fischen	9,79 M.
Dunkelrother Mergel	6,28 „
Feinkörniger Sandstein	2,61 „
Dunkelrother Mergel	16,23 „

*) S. Schmid, die Gliederung der oberen Trias nach den Aufschlüssen im Salzschachte auf dem Johannisfelde von Erfurt. In: Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft. Bd. 16. S. 145. Jahrg. 1864.

Feinkörniger Sandstein	6,14 M.
Feinkörniger Sandstein mit Stammstücken aus humoser mitunter glänzender Kohle bestehend, mit Ocker, Schwefelkies und Fischresten	0,39 „
Dichter Mergel	0,31 „
Letten	0,20 „
Dichter Mergel	0,31 „
Sandiger Letten und schiefriger Sandstein	1,57 „
Dichter Mergel	0,51 „
Letten	1,99 „
Dichter Mergel	0,20 „
Feinkörniger Sandstein	0,05 „
Letten	0,47 „
Sandstein	0,54 „
Letten mit Lingula tenuissima	4,18 „
Eisenschüssiger Dolomit mit Drusen von Braunspath und Cölestin	0,31 „
Letten	2,83 „
Eisenschüssiger Dolomit, cavernös, die Cavernen mit Soole gefüllt	0,31 „
Letten	0,63 „
Dichter Dolomit (oder Kalk?)	0,20 „
Mergel	3,14 „
Dichter Dolomit mit grossen Cölestin-Krystallen	0,15 „
	59,34 M.

Unvollständige Profile, welche bei den einzelnen Abtheilungen des unteren Keupers ihre Besprechung finden, zeigen noch mancherlei Besonderheiten und Eigenthümlichkeiten. Aber trotz aller Mannigfaltigkeit und Vielartigkeit der Schichtenfolge lässt sich doch die Unterscheidung von vier Abtheilungen recht wohl durchführen. Diese vier Abtheilungen sind nach den vorwaltenden Gesteinen zu bezeichnen als:

1) Grenz-Dolomit;
2) Lichte Mergel;
3) Graue Sandsteine;
4) Kohlen-Letten.

§ 6.
Grenz-Dolomit.

Am beständigsten und gleichartigsten zeigt sich die oberste Abtheilung, diejenige des Grenz-Dolomites, allein auch hier fehlt es nicht an Schwankungen in der Mächtigkeit, an Modificationen des dolomitischen Gesteins und an accessorischen Bestandmassen. Bis jetzt ist der Grenz-Dolomit nur an einer, aber freilich an einer sehr wichtigen Stelle, nämlich im Salzschachte auf dem Johannisfelde bei Erfurt, nicht gefunden worden.

So häufig auch Steinbrüche auf den Grenz-Dolomit in Betrieb sind, so wenig ist ein genaues Maass seiner Mächtigkeit möglich. Die Steinbrüche sind alle flach, werden bald wieder zugeworfen und gehen selten durch den ganzen Grenz-Dolomit hindurch. Die grosse Mehrzahl von Steinbrüchen steht darin auf 1,5 M. Tiefe. Auf dem Viehberge bei Apolda, wo die Steinbrüche am vollständigsten ausgebeutet werden, rechnet man aber nur auf drei Bänke mit einer Gesammtmächtigkeit von 1,35 M. Am Fusse des Steigers bei Erfurt beträgt die Mächtigkeit noch weniger, hingegen bei Buttstedt und a. a. O. beträchtlich mehr.

Am häufigsten besteht der Grenz-Dolomit durch und durch aus Ocker-Dolomit, der theils in dicke feste Bänke, theils in unebene von vielen Querklüften durchsetzte Platten abgesondert ist. Die gewöhnliche Farbe ist dunkelgelbbraun. Diese geht jedoch häufig in das Licht-ockergelbe über, z. B. auf dem Hügel der Sprötauer Windmühlen, wo das Gestein zugleich mürbe wird und fleckweise in sandigen bis staubigen eisenschüssigen Dolomit-Gruss übergeht. Bei Buttstedt und a. a. Orten ist der Grenz-Dolomit nur auf den Schichtungs- und Klüftungs-Flächen ockergelb und mürbe, während Bruchflächen einen hellbläulich-grauen, sehr festen Kern erscheinen lassen, der das Eisen als kohlensaures Eisenoxydul enthält. Der Ocker-Dolomit ist hier entschieden ein secundäres Gestein, d. h. er ist durch Verwitterung aus eisenhaltigem Carbonat hervorgegangen. Gewiss ist er auch noch an vielen anderen Orten ein Verwitterungs-Product; um ihn aber überall und mit ihm alle Ocker-Dolomite

des unteren Keupers als solche aufzufassen, müsste man zugleich in seiner ursprünglichen Mischung eine grosse Neigung zur Verwitterung annehmen, die sich nicht einfach begründen lässt. Selten, wie auf dem Kirschberge östlich über Thalborn, am Abhange südlich Klein-Brembach und bei Daasdorf nahe Buttelstedt ist der Grenz-Dolomit fast weiss und dann eisenfrei.

Der Grenz-Dolomit ist meist sehr reich an Versteinerungen, namentlich an Schaalen von *Myophoria Goldfussi*, ja er geht wohl in ein Haufwerk solcher Schaalen, d. i. in einen *Myophorien*-Gruss über. Neben der Kirche von Weiden bei Buttelstedt z. B. hat man untereinander:

Dunkle Ackererde	0,30 M.
Rother Lehm mit Kalkbrocken	0,60 „
Myophorien-Gruss	0,64 „
Graue Letten	0,12—0,15 „
Ocker-Dolomit	0,02—0,04 „
Letten	0,70 „
Ocker-Dolomit	nicht durchsunken.

Der Versteinerungs-Reichthum nicht nur, sondern auch die Versteinerungs-Führung überhaupt ist jedoch nicht durchgreifend. Versteinerungsleere Handstücke von Ocker-Dolomit können deshalb ebensowohl zum Grenz-Dolomit als in die tieferen Abtheilungen gehören. Und umgekehrt kann nicht jeder Ocker-Dolomit deshalb als Grenz-Dolomit gedeutet werden, weil er eine Schaale von *Myophoria Goldfussi* einschliesst, denn ganz fehlt diese Muschel in den unteren Abtheilungen nicht; und ein Ocker-Dolomit, der am Streitberg bei Cölleda beträchtlich hoch über dem Grenz-Dolomit zwischen den bunten Mergeln des mittleren Keupers liegt, enthält auch in unzweifelhaft deutlichen Exemplaren *Myophoria Goldfussi.*

Dem Grenz-Dolomit ist nur an wenigen Orten Horstein untergeordnet und zwar in nur 0,1 M. starken Lagen. Diese wenigen Orte sind: ein Steinbruch östlich über Sulzbach, mehrere bei Pfiffelbach zwischen dem Comthurei-Holze und der alten Weinstrasse, und ein Stück des Weges zwischen Apolda und Stroba. Am letzteren Orte sondert sich der Hornstein deutlich in linsenförmig breitgedrückte Massen. Am Comthurei-Holze bei Pfiffelbach zieht sich unmittelbar

unter der Hornsteinlage eine 0,08 M. starke Schicht von reinem Faserkalk hin; die Fasern sind senkrecht zur Schichtung. Am Wege von Apolda nach Stobra schliesst sich an den Hornstein Braunkalk so innig an, dass beide sich durchdringen. Ein sehr ähnlicher Braunkalk findet sich in mehreren Steinbrüchen zwischen Wörsdorf und Pfiffelbach und nimmt hier, ohne mit Hornstein verknüpft zu sein, gradezu die Stelle des Grenz-Dolomits ein.

Zwar selten an den Aussenrändern, aber sehr häufig im Innern seines Verbreitungsfeldes liegt Gyps am Boden des mittleren Keupers unmittelbar über dem Grenz-Dolomit und verbindet sich so innig mit diesem, dass er bei seiner Beschreibung nicht unbeachtet bleiben darf, obgleich seine Zugehörigkeit zum mittleren Keuper, der sich in Thüringen durchweg in der Weise des fränkischen Gyps-Keupers*) entwickelt hat, unzweifelhaft ist. Der vorzüglichste Aufschluss-Punkt für diese Verknüpfung des unteren und mittleren Keupers durch Gyps ist ein Steinbruch unmittelbar bei Buttstedt neben der Chaussee nach Rudersdorf. Gyps und Gyps-Mergel stehen in diesem Steinbruche 3,5 M. an. Dann folgt der Grenz-Dolomit in starken aber von vielen Klüften durchsetzten Bänken, auf frischem Bruche blaulichgrau und sehr hart, von den Schichtungs- und Klüftungs-Flächen aus ockergelb und mürbe, reich an organischen Ueberresten, und zwar nicht nur thierischen, sondern auch pflanzlichen. Er schliesst Gyps nicht nur in grossen Knollen ein, sondern enthält ihn auch innig beigemengt oft in breiten Blättchen, welche den Bruchflächen Perlmutterglanz verleihen. Innerhalb der Gypsknollen befinden sich mitunter Cavernen oder cavernöse Anhäufungen von besonders wohlerhaltenen Schaalen der *Myophoria Goldfussi.*

Einen ebenfalls guten Aufschluss gewähren die Steinbrüche, welche am Wege von Klein-Brembach über den Haie-Berg nach Schwerstedt liegen. Unter einer Wechsellagerung dünner Platten von Gyps-Mergel folgt der Grenz-Dolomit als hellgraues, versteinerungsreiches Gestein.

---

*) S. Gümbel, Die geognostischen Verhältnisse des fränkischen Triasgebietes. S. 50. 1865. (Abdruck aus Bavaria Bd. 4. Heft 11.) — Ferner: Zelger Geognostische Wanderungen im Gebiete der Trias Frankens. S. 110. 1867.

Zum Dritten sei ein Steinbruch nahe Orlishausen am Wege nach Sömmerda erwähnt, in welchem sich ebenfalls Gyps und Grenz-Dolomit nicht nur durch Wechsellagerung, sondern auch durch Einlagerung und Mengung mit einander verbunden zeigen. Hier hat man über dem Grenz-Dolomit zu oberst 1,3 M. licht-grünlich-graue Mergel-Schiefer mit untergeordnetem Letten, Dolomit und Gyps, dann 0,8 M. faserigen bis schuppigen, dünnplattigen bis schieferigen Gyps und 0,4 M. lettigen Mergel mit Dolomit und Gyps. Der schmutzig-weisse bis ockergelbe, sehr versteinerungsreiche Grenz-Dolomit selbst enthält Gyps in Lagen, Schnüren und Nestern.

Die sehr überraschende Thatsache, dass der Grenz-Dolomit im Salzschachte auf dem Johannisfelde bei Erfurt nicht vorgefunden wurde, dürfte nicht als ein absolutes Fehlen der Abtheilung zu deuten sein, sondern vielmehr als eine weiter gediehene Unterordnung der Dolomite unter den Gyps. Der Grenz-Dolomit ist dann unter den 27,2 M. Mergel mit Gyps in Bänken, Schichten und Schnüren, welche dort das Liegende des mittleren Keupers ausmachen,*) mit einbegriffen; ja nicht der Grenz-Dolomit allein ist es, sondern auch die folgende Abtheilung des unteren Keupers, diejenige der Mergel. Eigenthümlichkeiten zeigt übrigens der Salzschacht nicht bloss in der Entwickelung des Keupers, sondern auch in der des Muschelkalks, indem z. B. die schaaligen Sandsteine knapp unter der oberen Grenze des Muschelkalks, welche anderwärts einen so sicheren Horizont abgeben, ebenfalls fehlen.

§ 7.
Lichte Mergel.

Am wenigsten mächtig entwickelt und am unvollkommensten aufgeschlossen ist die Abtheilung der lichten Mergel. Wo aber die Schichten zwischen den Grenz-Dolomiten und den Sandsteinen entblösst sind, bestehen sie aus Mergeln, nicht unterscheidbar von denen,

*) S. Schmid, Die Gliederung der oberen Trias nach den Aufschlüssen im Salzschachte auf dem Johannisfelde bei Erfurt. — Zeitschrift der deutsch. geol. Ges. Bd. 16. S. 146. 1864.

welche die Masse des mittleren Keupers ausmachen, und sind wie diese dolomitisch.

Lithologisch wäre Nichts gegen ihre Bezeichnung als bunte, dolomitische Mergel einzuwenden, stratigraphisch aber sind sie von den bunten, dolomitischen Mergeln des mittleren Keupers zu unterscheiden und deshalb gebrauche ich für sie die Bezeichnung „lichte Mergel.“

Diese lichten Mergel übersicht man am klarsten an einer Abschürfung unter dem sogenannten Hachenbruch'schen Hause zwischen Vippachedelhausen und Dielsdorf. Man hat hier unter dem Grenz-Dolomit

Graue Mergel	0,60 M.
Gelbe mit grauen Mergeln	1,25 „
Graue mit gelben Mergeln	1,55 „
	3,40 M.

Dann rothe Sandsteine, fleckig und knotig, sehr unregelmässig zerspringend.

Nächstdem ist es der Weg, welcher von Pfiffelbach gegen Süden aufwärts führt, zu dessen Seiten diese Mergel hervortreten. Hier folgen über den Sandsteinen rothe und grüne Mergel, dann Grenz-Dolomit. Ferner bei der Springmühle unweit Vogelsberg liegen zunächst über den Sandsteinen 4,7 M. rothe und graue Mergel-Schiefer, dann ockrige und dolomitische Schichten, die jedoch noch nicht als Grenz-Dolomite gedeutet werden dürfen, sondern zwischen denen und dem Grenz-Dolomit nach Maassgabe einer Stelle im oberen Spring-Thale noch mindestens 12 M. graugrüne Mergel eingeschaltet sind.

Bei Hopfgarten, am Abhange zwischen dem Dorfe und der Warte, durchschneidet der Fahrweg die Schichten dieser Abtheilung, welche sich hier als ein mannigfaltiger Wechsel ockrig-lettiger und sandig-mergliger Schiefer ausweisen.

Bunte Mergel stehen unter dem Grenz-Dolomit auch an einem Abhang zur Rechten der Scherkonde an zwischen Leutenthal und Daasdorf. Auch im Steinbruche am Sandberge zwischen Thalborn und Dielsdorf sind solche angeschürft.

Liessen sich nun ausserdem noch eine Mehrzahl von Vorkommnissen dieser lichten oder bunten Mergel namhaft machen, so könnte

dennoch die Annahme eines durchstreichenden Mergel-Lagers bedenklich erscheinen, wenn die Form der Oberfläche und die Mischung des Obergrundes zunächst unter dem Ocker-Dolomit ein anderes, härteres, nicht so leicht lehmig zerfallendes Gestein, wie Mergel, anzeigte.

§ 8.

Graue Sandsteine.

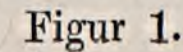
Die mächtigste Abtheilung des unteren Keupers ist diejenige der grauen Sandsteine; doch zeigen sich auch innerhalb dieser Ungleichförmigkeiten und Ungleichmässigkeiten.

Am einfachsten ist ihre Entwickelung am schon erwähnten Sandberge bei Dielsdorf. Sie bilden hier ein einziges, 9,7 M. mächtiges Flötz, dessen oberste Schichten dünnplattig sind, während die übrigen 0,3 bis 1,3 M. Stärke haben. Nach unten werden sie eisenschüssig und zugleich sehr hart; die Arbeiter nennen sie dann Eisensteine.

Eine ähnliche Entwickelung haben die grauen Sandsteine am linken Ufer der Ilm oberhalb Flurstedt, wenigstens stehen sie hier ununterbrochen durch andere Gesteine in hohen, steilen Felswänden an, bei Nieder-Rossla, wo die Apolda-Buttstedter-Chaussee an der Kante des Tüchenbergs in sie einschneidet und am Rande des Plateaus zwischen Nieder-Rossla und Ossmannstedt, wo Steinbrüche auf sie betrieben werden. Auch in einem Steinbruche zur Rechten des Rohrbachs unterhalb Teutleben erscheinen die Sandsteine als mächtiges Flötz. Unter 2,4 M. Sandstein und Letten-Schiefer liegen 6,4 M. Sandstein-Bänke, denen Dolomit-Linsen bis zu 1,2 M. Höhe und 3,1 M. Breite untergeordnet sind; der Dolomit ist körnig, bläulich-grau.

Bei der Springmühle unweit Vogelsberg sind diese Sandsteine auf 8 M. durch Steinbruch entblösst. Die obersten 1,8 M. sind roth und zerfallen meist sehr leicht und rasch; die nicht zerfallenden werden jedoch wegen ihrer ausserordentlichen Feuer-Festigkeit besonders geschätzt. Unter diesen rothen Sandsteinen folgen gelbe und gelblich-graue, zum Theil dünnplattige, mit Letten wechsellagernde, zum

Theil so dickbänkige, dass 1,5 M. starke Werkstücke leicht gewonnen werden können. Die Streifung und Strichelung der Bänke, hervorgerufen durch Einlagerung von Letten und Kohle, ist so ausgezeichnet wie selten und deshalb in Figur 1 dargestellt.



Figur 1.



Zwischen Pfiffelbach und dem Comthurei-Holze sind die grauen Sandsteine auf 4,4 M. von ihrer oberen Grenze herab — sie werden von lettigen Mergeln überlagert — entblösst. Sie brechen in starken Bänken und sind reich an Pflanzen-Resten, namentlich an Abdrücken dicker und langer Stamm-Stücke, zwischen denen zum grössten Theile hohle, zum kleineren Theile von Humuskohle oder Brauneisenstein ausgefüllte Räume eingeschlossen sind. Nach unten stellen sich graulich-blaue, sehr harte und spröde, dolomitische Einschlüsse und Zwischenlagen von Mergel und Letten ein. Die Letten sind sehr reich an Abdrücken von Cardinien-Schalen, an Fischschuppen und Zähnen und an Koprolithen.

Ein recht interessantes Profil gewähren die Steinbrüche am linken steilen Ufer-Abhang der Unstrut, eine kleine Viertelstunde unterhalb Straussfurth zur Seite eines Fahrwegs, der nach dem Gehöft Lüdersborn führt. Dasselbe hat die ansehnliche Höhe von 11,5 M. und zeigt von oben nach unten:

Dünne Sandschiefer	1,9 M.
Rothe und grüne lettige Mergel . .	0,3 M.

Grauer Dolomit	0,6 M.
Ockrig-lettige Schiefer	2,0 „
Lettige Mergelschiefer	0,4 „
Graue Dolomit-Mergel	0,4 „
Grüne lettige Schiefer	0,6 „
Gelber Dolomit mit Aragonit . . .	0,6 „
Dickbänkiger Sandstein	4,7 „

Zwischen Straussfurth, Greussen und Grossen-Ehrig ist der dickbänkige Sandstein sehr verbreitet und wird an vielen Stellen gebrochen. Das Hauptgestein ist hier sehr glimmerreich, schieferig und zugleich breit- quaderförmig, selten schräg- parallelepipedisch abgesondert, graugelb, gewöhnlich mit bräunlichen Streifen, selten mit röthlichen Flecken, mitunter schliesst es kohlige Ast- und Stammstücke von ansehnlicher Grösse ein.

Südlich von West-Greussen am Fusse des Zeugen-Hügels ist die Schichten-Folge unter jüngstem Gerölle und Lehm bis zur Sohle des Steinbruchs:

Rother, flaserig abgesonderter Sandstein . .	0,3 M.
Ockrige Schiefer-Letten	0,9 „
Sandstein in schwachen Platten und Schiefern	0,9 „
Sandsteine in dicken Bänken	3,4 „

Der rothe Sandstein hat übrigens nur eine rothe Kruste auf Schichtungs- und Absonderungs-Flächen, im Innern ist er graugelb.

Zum Schlusse sei noch ein allerdings nicht auf bestimmte Maasse gebrachtes Profil vom nördlichen Rande der Ausbreitung des unteren Keupers aufgeführt, nämlich dasjenige, welches sich in einem Einschnitte des Weges von Ober-Töpfstedt nach Greussen darbietet. Dasselbe zeigt unter einander:

Bunte und graue Mergel;
Sandstein in schwachen Platten abgesondert mit kohligen Pflanzen-Resten;
Graue Letten;
Ockrige Mergel-Schiefer;
Rothe, sehr sandige Letten,
Graue Letten.

Wenn die eben aufgeführten Beispiele vielleicht auch die Mannigfaltigkeit der Entwickelung der Abtheilung des grauen Sandsteins noch nicht ganz erschöpfen, so gewähren sie doch eine genügende Uebersicht und ergeben, dass zwar diese Abtheilung weit davon entfernt ist, ein einfaches und gleichartiges Sandstein-Flötz zu sein, aber dass doch innerhalb derselben Sandsteine entschieden vorwalten.

§ 8.

Kohlen-Letten.

Die unterste Abtheilung des unteren Keupers, diejenige der Kohlen-Letten, nimmt deshalb eine besondere Beachtung in Anspruch, weil sie das eine Glied enthält, welches dem Ganzen den Namen gegeben hat, nämlich die Letten-Kohle.

Der beste Aufschluss, der jetzt noch die Schichtenfolge fast ununterbrochen erkennen lässt und durch einen mehrjährigen Bergbau genau bekannt geworden ist, befindet sich am linken Ilm-Ufer beim Neuen Werke zwischen Mattstedt und Wickerstedt, unmittelbar unterhalb der Brücke, über welche die Chaussee von Weimar nach Eckartsberge führt. Das linke Ilm-Ufer bildet hier einen steilen gegen 30 M. hohen Abhang, den sogenannten Schösserberg. An diesen mündeten die Stollen des ehemaligen Kohlen-Bergwerks, dessen Beschreibung Schreiber*) gegeben hat.

Die Schichten liegen unter dem Sandstein wie folgt:

Harter, aber an der Luft zerfallender Mergel in 2—3 Zoll starken Platten, mit Letten von 1—2 Zoll Stärke wechsellagernd . . . . mehrere Fuss.

Grauer Mergel, durch sehr schmale, mit Thon ausgefüllte Klüfte in Stücke von ½ bis mehrere Kubikfuss Grösse abgesondert . . . . 1½—2′

Gelbgrauer, auch röthlich-grauer schiefriger Thon . . 8—10″

---

*) Schreiber, Beschreibung des Mattstedter Steinkohlen-Bergwerks in: J. C. W. Voigt, Versuch einer Geschichte der Steinkohlen, Braunkohlen und des Torfs. Th. 2. S. 15—60. Weimar 1805.

Blaulich-grauer Thon mit Nestern von schwarzer, meist Eisenkies- und gypshaltiger Humuskohle . . . 3—3½′
Humuskohle . . . . 3—7″
Bräunlich - bituminöser, Eisenkies - haltiger Schiefer-Letten . . . . 4—8″
Humuskohle . . . . 1—2″
Bräunlich - schwarzer, bituminöser, Eisenkies - haltiger Schiefer-Letten . . . . 4—5″
Humuskohle, sehr thonhaltig . . . . kaum 1″
Licht-aschgrauer Mergel . . . . 6—7″
Gelblich- und graulich-weisser Kalk-Mergel (bereits zum Muschelkalk zu rechnen) . . . . 1—1½′

Obgleich kaum ein Zweifel darüber sein kann, dass die Zahlen für die Mächtigkeit sich auf Leipziger Maass beziehen, habe ich sie doch nicht reducirt, da sie bis zu einem gewissen Grade arbiträre Mittel-Zahlen sind. Die Beschreibung hat noch den besonderen Werth, dem ganz frischen Zustande zu gelten, der sich vom verwitterten sehr weit unterscheidet. Im frischen Zustande sind die Letten nach Schreiber so hart, dass sie häufig mit eisernen Keilen losgetrieben werden mussten, im verwitterten blättern sie sich ab und zerfallen in kurze Scherben. Die Humuskohlen werden durch die Verwitterung zu dunkelgrauen kleinen Krümchen aufgelöst, ihre Schichten sind dann schwer aufzufinden und zu verfolgen.

Einen recht guten Aufschluss gewährt die Lettengrube bei der Nauendorfer Ziegelei, hart neben der Thüringer Eisenbahn, wenn derselbe auch nicht ganz unmittelbar bis zum Sandstein und bis zu der Grenze des Muschelkalks reicht. Die Schichten sind überdies unter 24 Grad aufgerichtet. Ihre Folge ist von oben nach unten:

Grauer Letten . . . . 0,50 M.
Ockriger Mergel . . . . 0,39 „
Feinschiefriger, graubrauner Letten . . . . 0,16 „
Graue lettige Mergel und dunkelbraune, sandige Letten 0,30 „
Graue Letten und Mergel mit ockrigen Adern und einem rothen Bande . . . . 0,72 „
Graue Letten mit einem kirschrothen Streifen . . . 0,70 „

Ockrige Letten und Mergel	0,90 M.
Graue Letten mit rothen Knollen	1,95 „
Graue Letten	0,30 „
Humuskohle	0,08 „
Graue Letten	nicht durchsunken.

Hieran schliesst sich der Nachbarschaft wegen das Profil der Lettengrube neben der Ziegelei am südöstlichen Rande von Apolda:

Lichte Letten	1,20 „
Dunkle Letten	1,20 „
Lettige Mergel mit einer rostbraunen Schicht . . .	0,30 „
Lichte Letten mit einer rostbraunen Schicht . . .	2,10 „
Sandsteinschiefer mit lettigen Zwischenlagen. . . .	0,60 „
Ockrige Letten	2,40 „
Kohlige Letten	nicht durchsunken.

In ausgezeichneter Weise entblösst die Thüringer Eisenbahn zwischen Tröbsdorf und Hopfgarten bei Weimar die Kohlen-Letten mittelst eines an seiner tiefsten Stelle über 15 M. tiefen Einschnittes.

Figur 2.



1. *Sandstein in starken Bänken, bei Verwitterung schiefrig.*
2. *Ocker-Dolomit mit wellig-knotiger Oberfläche.*
3. *Bituminöse Letten.*
4. *Dolomite, Sandsteinplatten, Letten.*
5. *Bituminöse Letten, oft sehr sandig, in Sandstein-Schiefer übergehend.*

An der tiefsten Stelle stehen, wie Fig. 2 veranschaulicht, von oben herein an:

Sandsteinbänke, bei Verwitterung schiefrig aufblätternd . 2,5 M.
Ocker-Dolomit mit welliger knotiger Oberfläche . . . . 0,3 „
Bituminöser Letten-Schiefer . . . . 0,3 „
Ocker-Dolomit mit Sandstein-Schiefer und Letten-Zwischen-Schichten . . . . 1,2 „
Bituminöse Letten-Schiefer, oft sehr sandig und in Sandstein-Schiefer übergehend . . . . . . nicht durchsunken.

Die hier vorkommenden Ocker-Dolomite nehmen gegen Westen an Mächtigkeit zu. Schon da, wo die Eisenbahn aus dem Einschnitt austritt, werden sie an mehreren Stellen gebrochen; sie schliessen hier, obwohl äusserst selten, Schalen von *Myophoria Goldfussi* ein. Jenseits Hopfgarten ziehen sie sich südlich der Eisenbahn nach der Höhe des Utzberges hinauf und bedecken den Boden ebenso dicht als breit.

Mit der Aufnahme von Sand werden die Letten verworren schiefrig oder erhalten die Fügung, welche man wohl als falsche Schieferung bezeichnet.

Ein Wasserriss am nordwestlichen Fusse des Hainbergs nahe Belvedere bei Weimar zeigt zwischen seinem oberen und unteren Ende:

Ockrige Dolomite ohne Versteinerungen;
Sandsteine, Mergel und Letten in vielfacher Wechsellagerung;
Dunkle, bituminöse Letten.

Die Sandsteine sind hier reich an Epidermis-Schüppchen und anderen Pflanzen-Resten, an Fisch-Zähnen und Schuppen und an Koprolithen, die Mergel reich an Schalen von *Cardinien* und *Myophoria transversa*.

Wo die neue Chaussee von Weimar nach Berka am Abhang des Gelmroder Berges mittelst einer Brücke über eine Abzweigung des wilden Grabens geführt ist, bietet sich ein schon von I. C. W. Voigt*) beobachtetes Profil dar.

*) J. C. W. Voigt, Mineralogische Reisen durch das Herzogthum Weimar-Eisenach. Th. 1. S. 96. Taf. VI. 1782.

Dasselbe beginnt mit einem recht eigenthümlichen Mergel-Gestein, welches auch weiter verbreitet ist und namentlich am Abhange des Hainbergs bei Belvedere vorkommt. Dieses Gestein ist zusammengesetzt aus einem mürben, meist schiefrigen, grauen Dolomit-Mergel und einem harten, äusserlich isabell-gelben bis gelbbraunen, innerlich licht gelblich-grauen Dolomit, welcher letztere den ersteren als ein ziemlich geschlossenes, im Ganzen rechtwinkliges Zellen-Werk durchzieht. Offenbar ist der weichere schiefrige Mergel eingetrocknet, hat dabei Schwindungs-Klüfte erhalten und diese sind von einem später erfolgten mergeligen Dolomit-Absatz ausgefüllt worden. Die Zellenwände hängen rechtwinklig gegen die Schieferung des Mergels mehr zusammen, als parallel zu derselben; ihre mittlere Dicke beträgt 0,05 M. Die Schichten-Folge ist:

Grauer Dolomit-Mergel, von gelbem Dolomit zellig durchzogen	0,27 M.
Bläulich-grauer Letten-Schiefer	0,09 „
Grauer Dolomit-Mergel, von gelbem Dolomit zellig durchzogen	0,45 „
Bläulicher Letten-Schiefer	0,29 „
Ocker-Dolomit	0,07 „
Bläulich- grauer Letten-Schiefer	0,29 „
Grünlich-grauer Dolomit	0,12 „
Tutenkalk, etwas mergelig, grünlich grau	0,02—0,03 „
Blaulich-grauer Letten-Schiefer	0,34 „
Grauer Dolomit-Mergel, von gelbem zellig durchzogen	0,07 „
Bläulich-grauer Letten-Schiefer	0,32 „
Grauer mergeliger Dolomit, von gelbem Dolomit zellig durchzogen	0,70 „
Bläulich-grauer schieferiger Letten mit Ocker-Knötchen	0,12 „
Humuskohle mit Ocker-Knötchen	0,04—0,07 „
Letten	0,04 „
Humuskohle	0,14 „
Letten	3,25 „

Am Abhang unter dem Nonnenholz neben dem Steiger-Forst bei Erfurt zeigen mehrere Steinbrüche das folgende Profil innerhalb des untersten Keupers:

Ockrige Mergel . . . . Bröckliche Ocker-Dolomite Ockrige Mergel	zusammen über	1,20 M.
Graue und bunte Letten		0,08 „
Ockrige, dann rothe sandige Mergel . Ocker-Dolomite mit lettigen Zwischenlagern	zusammen über	1,20 „

Die Schichtung ist hier sehr eben, trotzdem die Schichten unter 30 Grad einfallen. Die Steinbrüche werden für die Born'sche Fabrik in Ilversgehofen betrieben, in welcher die Ocker-Dolomite auf Cement verarbeitet werden.

Eine Anschürfung bei der Ziegelei von Reisdorf zeigt ebenfalls eine Wechsellagerung von Lettenschiefer mit ocker-dolomitischen Mergeln und Ocker-Dolomiten. Unter den Letzteren sind zwei ausgezeichnet durch so hohen Eisengehalt, dass man sie für Eisenerze nehmen möchte. Das eine liegt etwa 4,5 M. über der Sohle der Anschürfung und zugleich des Thalbodens; es ist cavernös durch zahlreiche Pflanzen-Abdrücke; das andere, fast auf der Sohle der Abschürfung gelegen, ist ein Gemenge von dunkelgrauem Dolomit und dunklem Ocker; es ist sehr klüftig und hart.

Leider habe ich kein umfassendes Profil aufgefunden, welches die Stelle des versteinerungsreichen Kalksteins, der bei Guthmannshausen und Hardisleben, ferner am Abhange zwischen Nieder-Trebra und Eschrode, sowie zwischen Umpferstedt und Ober-Weimar unzweifelhaft unter dem grauen Sandstein auftritt, nachwiese. Verdrückte Muschelschalen machen einen ansehnlichen Theil seiner Masse aus. Seine Mächtigkeit ist bei Guthmannshausen beträchtlich genug zur Anlage eines Steinbruchs, aus dem im Jahre 1867 schwache Platten gewonnen wurden; bei Hardisleben beträgt sie nur wenige Centimeter. Das Gestein mag wohl weiter verbreitet sein, aber seine Scherben sind in verwittertem Zustande, in welchem sie ebenfalls eine gelbliche Oberfläche annehmen, von den Ocker-Dolomiten nicht sehr augenfällig verschieden.

Eine Frage, sogar von technischer Bedeutung, knüpft sich an das Vorkommen der Humus-Kohlen-Flötze. Schon I. C. W. Voigt hat eine grosse Anzahl von Fundorten namhaft gemacht und ich

kann dazu noch viele hinzufügen. Allein an den meisten Fundorten erreichen diese Flötze nur wenige Centimeter Stärke; nur bei Alt-Beichlingen soll ein Flötz von 0,15 bis 0,45 M. Stärke vorgekommen sein. Aber nicht bloss quantitativ, sondern auch qualitativ ist die Kohle, wegen der grossen Menge beigemengten Thones von geringem Werth. Alle Abbau-Versuche, die man zu sehr verschiedenen Zeiten und an sehr verschiedenen Stellen gemacht hat, in der Hoffnung auf eine Zunahme der Mächtigkeit und eine Reinigung der Kohle mit dem Eindringen unter die Oberfläche, sind mit Verlust verbunden gewesen und meist nach kurzer Zeit aufgegeben worden. Voigt berichtet von Bergwerken auf Lettenkohle aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts zwischen Weimar und Tiefurt, bei Ossmanstedt und Magdala, zwischen Eckartsberge und Burgholzhausen, die aber schon zu Anfang dieses Jahrhunderts verfallen waren; er erzählt, dass man seit geraumen Jahren bei Hopfgarten Bergbau auf Letten-Kohle betrieben habe, aber bis 1800 ohne Erfolg.

Voigt selbst empfahl die Wiederaufnahme eines unter der Direction eines Herrn v. Geysau zwischen 1767 und 1770 am Schösserberge bei Mattstedt betriebenen Bergbaus durch den Pfarrer Günther in Mattstedt und den Hofmarschall von Egloffstein zu Weimar, zu denen 1799 der Herzog Karl August als dritter Gewerke hinzutrat.

Die längsten Stollen sind über 60 Lachter ins Gebirge getrieben worden. Vom November 1799 bis zum December 1801 wurden 12,161 Scheffel Kohle — ein Scheffel wog 160 Pfd. — gewonnen durch eine Knappschaft von durchschnittlich 16 Mann. Zum Schmiedefeuer erwiesen sich jedoch diese Kohlen von vornherein völlig unbrauchbar. In Oefen und auf Heerden verbrannt, lieferten sie viel Wärme, jedoch mussten schon nach je „etlichen“ Stunden die unverbrannten Rückstände, welche einem röthlich-weissen gebrannten Thone ganz ähnlich aussahen, entfernt werden. Man hat die Eisenkies-reichen Kohlen auch einmal zu Vitriol zu verwerthen gesucht, der Versuch führte aber nicht zu einem nachhaltigen Betrieb. Eine in Verbindung mit dem Kohlenwerk errichtete Ziegelei besteht zwar jetzt noch als der einzige Ueberrest des ehemaligen „Neuen Werks“, weil die Letten gehörig durchwittert ein sehr gutes Material abgeben, ist aber nie erfolgreich mit Lettenkohle betrieben

worden, sondern mit Holz und anderem Brennmaterial. Endlich suchte man das Kohlenklein auch für sich oder mit Kalk vermengt, sowie die Asche als Düngungs-Mittel zu verwerthen. Wenn diese Verwerthung von Schreiber sehr gerühmt wird, so ist sie wenigstens längst in Vergessenheit gerathen und findet auch in dem chemischen Bestande der Kohle und ihrer Asche keine Begründung.

Mit dem Jahre 1805 scheint der Bergbau am Schösserberge wieder völlig erlegen zu sein. In den vierzigern dieses Jahrhunderts sah man die Mündungen der Stollen noch, jetzt sind sie vollständig zusammengebrochen und verschüttet. Dagegen werden die den Letten untergeordneten blaulich- und grünlich-grauen dolomitischen Mergel seit dem Baue der Thüringer Eisenbahn in grosser Menge auf Cement verarbeitet.

Trotz dieser ungünstigen Erfolge gelang es doch neuerdings wieder einem fahrenden Bergmanne, die dem neuen Werke benachbarte Gemeinde Wickerstedt zur Aufbringung eines Kapitals zur Wiederaufnahme des Letten-Kohlen-Bergbaues zu veranlassen.

Mit reicheren Mitteln und stärkerem Nachdruck wurde während der Jahre 1854 und 1855 bei Alt-Beichlingen nahe Cölleda Kohlen-Bergbau betrieben. Das dortige Kohlenflötz ist nicht nur, wie schon oben erwähnt, ungewöhnlich mächtig — bis 0,45 M. — sondern nach kleinen Proben, die ich mir 1865 von der noch nicht ganz abgetragenen Halde verschaffen konnte, ungewöhnlich rein, d. h. reich an Humuskohle. Der Abbau fand statt in unmittelbarer Nähe des Dorfs auf einem scharf umgebogenen Schichten-Sattel, in Folge dessen das Flötz ziemlich steil aufgerichtet war. Genauere Nachrichten werden darüber schwer zusammen zu bringen sein, da das Unternehmen ein plötzliches Ende nahm und der technische Leiter desselben flüchtig wurde.

Sonneborn bei Erfurt und Mühlberg bei Arnstadt liegen westlich der für diese Abhandlung gezogenen Grenze. Auch hier ist Bergbau auf die Lettenkohle betrieben worden.

§ 9.

Grenze zwischen Keuper und Muschelkalk.

Die Grenze zwischen dem unteren Keuper und dem oberen Muschelkalk ist namentlich in der Umgebung von Apolda an mehreren Stellen gut aufgeschlossen.

Am Abhange des Schösserbergs beim neuen Werk nahe Apolda hat sie bereits Geinitz*) genau festgestellt. Unmittelbar unter den untersten Lettenschiefern bildet eine 0,3 M. und darüber starke, etwas mergelige Kalkplatte das oberste Grenzglied des Muschelkalks. Dann folgen 6,3 bis 7,5 M. Kalk- und Mergelplatten und Schiefer mit untergeordneten kreideweissen Knollen reinen Kalks.

Ueber dem rechten Gehänge des Utenbachs zwischen Utenbach und Flurstedt entblösst ein durch Steinbruch erweiterter Wasserriss die untersten Glieder des unteren Keupers, welche hier durch einen nahe 0,3 M. starken, von vielen mit Aragonit ausgekleideten Querklüften zerspaltenen Ockerdolomit vertreten werden.

In einem Wasserrisse, der sich südöstlich Nieder-Trebra gegen Eschrode hinauf zieht, ist der Aufschluss vollständiger. Unter 0,6 M. Ocker-Dolomit und ockrigem Dolomit-Mergel, liegen 0,6 M. ziemlich harte, grobkörnige, ockrige Sandsteine und darunter dieselben Kalk- und Mergelplatten und Schiefer mit eingelagerten kreideweissen, mürben Kalk-Knollen, wie sie bereits vom Neuen Werke erwähnt wurden.

Auf der Hochfläche westlich Pfuhlsborn am Ende des Wasserrisses oder der Thalfurche, welche bei Flurstedt in den Utenbach mündet, ist der Aufschluss noch vollständiger. Unter röthlichbraunem Lehm folgt sandiger mit Mergel-Concretionen, sogenannten Lösskindeln gleichend, zusammen 0,45 M. Dann zeigen sich die untersten Glieder des unteren Keupers der Reihe nach:

Ockriger Sandstein	0,2 M.
Ockrige Mergel und Letten. . . . . . . Ockriger Dolomit mit drusigen Cavernen (Aragonit)	zusammen 0,6 M.

*) Geinitz, Beitrag zur Kenntniss des Thüringer Muschelkalk-Gebirges. 1837. S. 9.

Kalk- und Mergelplatten und Schiefer mit kreideweissen,
mürben Kalkknollen . . . . , ... 0,6 M.
Harte und feste Kalkbänke.

Am nördlichen Rande des Dorfes Nerkewitz zwischen Jena und Dornburg, rechts neben dem Wege nach Stobra, sieht man in einem Steinbruche als unterste Schichten des unteren Keupers mergelige und sandige Schichten, sämmtlich ockrig. Unter diesen stellt sich der Muschelkalk mit Kalk- und Mergelplatten und Schiefer, welche letztere hier ungewöhnlich lettig sind, ein.

Bei Alten-Gönna nördlich Jena herrschen im untersten Keuper, wie bei dem nur eine Stunde weit entfernten Nerkewitz, ockrig-sandige Schichten vor, deren Reihenfolge jedoch nicht übersichtlich entblösst ist. Dagegen zeigt sich unter der Dorfkirche der oberste Muschelkalk durch eine Abschürfung entblösst und zwar:

Weisse mürbe Kalkplatten . . . Harte Kalkplatten	0,30 M.
Schieferletten	1,20 „
Harte Kalkplatten	0,22 „
Schieferletten.	

In allen diesen Fällen kann man nicht zweifelhaft sein, wohin die Grenze zwischen Keuper und Muschelkalk zu setzen sei. Der Keuper hört eben da auf, wo die eigentlichen Letten-Flötze, die sandigen und mergeligen, durch Ocker gelb gefärbten, dolomitischen Gesteine aufhören. Der Muschelkalk beginnt mit den Kalk-Mergeln und Kalken. Dabei zeigt sich jedoch viel weniger Uebereinstimmung zwischen den untersten Grenzgliedern des Keupers, als den obersten des Muschelkalks. An der unteren Grenze des Keupers sind es hier lettige, dort sandige oder dolomitisch-mergelige Gesteine, an der oberen Grenze des Muschelkalks Kalk- und Mergelplatten und Schiefer mit eingelagerten kreideweissen, mürben Kalk-Knollen und gewöhnlich noch harten dünn-schaaligen Sandsteinen, reich an Fisch-Resten. Die Zahl der Aufschlusspunkte für die untersten Grenz-Glieder des Keupers ist allerdings gering im Vergleich zu der weiten Ausdehnung des zu besprechenden Gebiets, und diese wenigen Aufschlusspunkte sind nicht einmal gleichmässig über dieses Gebiet vertheilt. Die Zahl dagegen der Aufschlusspunkte für den obersten Muschel-

kalk kann noch beträchtlich vermehrt werden, wenn die unmittelbare Auflagerung des Keupers nicht mit verlangt wird. Diese Grenzglieder des Muschelkalks sind namentlich auf den Höhen zwischen Saale und Ilm und zwischen Buttstedt und Cölleda in vielen Steinbrüchen zu sehen, welche auf die harten, festen Kalkbänke unter ihnen betrieben werden. Die Entwickelung des Muschelkalks ist häufig vollständig bis zu seinen obersten Grenzgliedern, auch ohne Ueberlagerung des Keupers; sei es nun, dass der Absatz des letzten schon ursprünglich nicht so weit reichte, wie der des ersten, oder dass spätere Erosion die leichter zerstörbaren Grenzglieder des Keupers von vielen Stellen entfernt hat, an denen die widerstandsfähigeren Grenzglieder des Muschelkalks zurückblieben, oder endlich auch, dass beides zugleich statt hatte. Die Angabe Credners*), das unterste Grenzglied des Keupers sei ein Dolomit mit Lingula und Myacites (= Cardinia), kann jedenfalls nur locale Bedeutung haben. Dagegen ist auch der Ausdruck Bornemann's**) „diese Grenze sei eben nicht scharf ausgesprochen“, zu bestimmt gefasst.

An der Oberfläche bemerkt man die Grenze zwischen Keuper und Muschelkalk nicht gar leicht. In der Form derselben, etwa als Stufe oder Einsenkung, tritt sie gar nicht hervor. Die Beschaffenheit des Bodens gewährt eher einen Anhalt, indem sich über dem Keuper-Untergrund entweder Ocker-Dolomit und Sandstein-Bröckchen beimengen, oder die Beimengung der Letten durch Klebrigkeit bei Nässe und Aufreissen bei Trockenheit sich kund giebt. Hat man aber die Grenze zwischen Keuper und Muschelkalk — und das ist sehr oft so — nur nach der Beschaffenheit des Bodens zu bestimmen, dann ist sie innerhalb eines weiten Spielraums willkürlich.

---

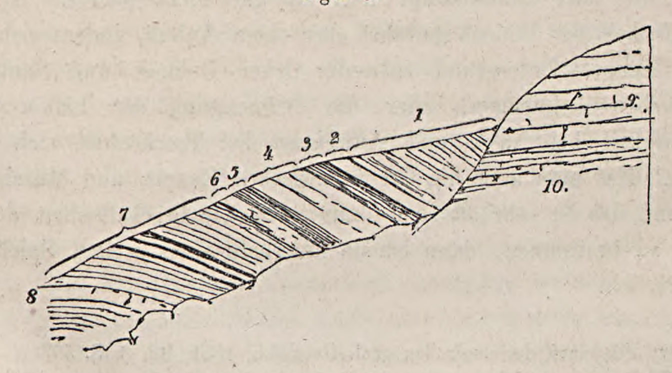
*) Zeitschrift der deutschen geol. Gesellsch. 1851, Bd. 3, S. 367.

**) Bornemann, Ueber organische Reste der Lettenkohlen-Gruppe Thüringens. 1856. S. 4 bes. Note 1.

§ 10.
Lagerung.

Es liegt kein Grund vor, anzunehmen, dass die Auflagerung des Keupers auf den Muschelkalk in der Mitte des Thüringer Beckens überhaupt eine andere sei, als die in den eben über die Grenze zwischen den beiden Formationen ausgeführten Fällen wahrgenommene, d. h. eine gleichförmige. Anders stellen sich die Verhältnisse dar gegen die Ränder des Beckens hin. Die kleinen Schollen des unteren Keupers, welche östlich dem zusammenhängenden Keuperfelde vorliegen, sind sämmtlich ungleichförmig dem Muschelkalke aufgelagert und zwar nicht nur seinen oberen Gliedern, sondern auch seinen unteren, z. B. westlich Zwetzen sogar dem unteren Wellenkalke. Auch der Rand des Keuperfeldes selbst zeigt an vielen Stellen keine Gleichförmigkeit zum Muschelkalk und zugleich sind seine Schichten viel stärker gebogen, als diejenigen des Muschelkalks; sie haben ganz das Aussehen, als ob sie von der Muschelkalk-Unterlage abgerutscht und dabei zusammengestaucht wären. Als Beispiele dafür mögen folgende dienen.

Figur 3.

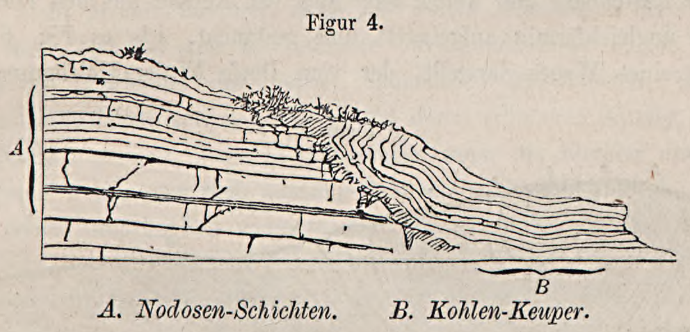


1. Grünlich-graue, rothe u. violette Mergelschiefer.
2. Lichte Mergel.
3. Hellgelbe Mergelschiefer.
4. Gelbe und braune, harte Mergel.
5. Mergelschiefer.
6. Sandstein.
7. Letten mit Kohle.
8. Feinkörniger Dolomit.
9. Striata-Kalk.
10. Kalkschiefer des mittleren Muschelkalks.

Die in Fig. 3 dargestellte Stelle befindet sich zur Linken des Weges von Jena nach Göttern, am Abhange der Oberfläche des

Jenaischen und Doeberitzschener Forstes gegen das flache Thal von Bucha und Göttern zu. Ein Wasserriss durchschneidet die Schichten des Keupers und entblösst noch diejenigen des Muschelkalkes, welche, nur wenig geneigt, dem Striata-Kalk und dem mittleren Muschelkalk angehören. Die Schichten des Keupers fallen von obenher steil gegen die Muschelkalkgrenze ein, biegen sich dann nahe in das Horizontale um und ziehen sich wellenförmig gebogen, aber meist unter einer Decke jüngeren Lehms verborgen, nach der Thalsohle. Die Keuper-Schichten haben kein gewöhnliches Aussehen. Fast scheint es, als ob die obersten Glieder zunächst unter dem Grenz-Dolomit, die oft ebenso lebhaft wie der mittlere Keuper, ebenso bunt gefärbten Mergel nur durch eine schwache Sandsteinlage von den untersten, zunächst über dem Muschelkalk gelegenen, Kohle-führenden Gliedern getrennt wären.

Figur 4.



A. Nodosen-Schichten. *B. Kohlen-Keuper.*

Die in Fig. 4 skizzirte Stelle liegt am östlichen Rande von Oberndorf, zur Rechten der Thalschlucht, welche gegen Gross-Romstedt aufwärts führt. Die wenig geneigten Schichten des Muschelkalks gehören zu den Nodosen-Schichten; der umgebogene Lettenschiefer könnte unterster Keuper sein.

Aehnliche Anlagerungs-Erscheinungen bieten sich in der Richtung von Göttern, über Belvedere und Tröbsdorf nach Ottstedt am Ettersberge und weiter am Fusse der Drossel und des Steiger-Forstes bei Erfurt wiederholt dar. Ein Beispiel dafür giebt Fig. 5, aus einem Wasserrisse, der sich neben dem Wege von Melchendorf nach der Drossel hinzieht. Die Keuper-Schichten gehören der Abtheilung der grauen Sande an.

Figur 5.

1. Sandstein.
2. Graue Mergel.
3. Sandstein mit Zwischenlagen von rothem Mergel.
4. Mergelschiefer.

Auch an der Nordgrenze seiner Verbreitung von Eckartsberge über Rastenberg und weiter zeigt sich der Keuper auf den Muschelkalk ungleichförmig aufgelagert und gestaucht, wie es Fig. 6 entlang eines Weges darstellt, der vom Dorfe Nieder-Holzhausen aus

Figur 6.

1. Graue Letten.
2. Ockrige Mergel.
3. Graue Letten.
4. Sandstein.
5. Graue Letten.
6. Sandstein.
7. Bituminöse Letten mit Sandstein.

zur Ohrau aufwärts führt. Die gestauchten Schichten entsprechen den Abtheilungen der grauen Sandsteine und Kohlen-Letten. Eine kurze Strecke weiter aufwärts berühren sie sich mit Striata-Kalk.

§ 11.
Folgerungen aus der Lagerung.

Die Umsäumung des Keupers im Innern der Thüringer Mulde durch die Reihe der unteren Glieder der Trias sieht man gewöhnlich als die Folge davon an, dass sich das Meer, aus dem dieselben als Absätze erfolgten, allmählig zurückzog. Dagegen ist nichts einzuwenden, wenn man den Beitrag, den die Erosion dazu gab, nicht ausser Acht lässt und nicht zu niedrig anschlägt. Thüringen war Festland seit dem Absatze der oberen Schichten des schwarzen Jura. Seitdem wurde es nicht wieder vollständig unter einen Meeresspiegel eingesenkt, sondern nur so weit, dass während des Post-pliocen wenn auch nicht Meeres-Buchten, doch die weiten Mündungen der Saale und ihrer Zuflüsse weit hereinragten. Während dieser langen Zeit muss die Abtragung des Bodens, namentlich der obersten, wenig widerstandsfähigen Keuperschichten und deren erhabener Ränder, sehr beträchtlich gewesen sein. Dafür zeugen auch die Flecken unteren Keupers, welche von dem zusammenhängenden Keuperfelde als Zeugen seiner ursprünglich weiteren Ausbreitung übrig geblieben sind.

Die fast durchgängige Ungleichförmigkeit der Auflagerung des Keupers auf den Muschelkalk längs der ausstreichenden Grenzen würde anzeigen, dass die Zusammenschiebung, Faltung, Quetschung und Spaltung der mittleren und unteren Trias bereits vor dem Absatze des Keupers vollzogen war, wenn sie nicht fast überall mit einer Wiederholung und Steigerung dieser Erscheinungen im Keuper selbst verbunden wäre. Dieselben müssen deshalb wohl nach dem Absatz des unteren und mittleren Keupers stattgehabt haben, aber so bald nachher, dass diese Schichten noch nicht ganz ausgetrocknet waren, noch nicht ihre plastische Beweglichkeit verloren hatten. Nimmt man die Zusammenschiebung als Folge einer Abrutschung über ihrer aufgerichteten Unterlage, so hat man damit eine genügende Erklärung der Erscheinungen gefunden.

§ 12.

Organische Ueberreste.

Organische Ueberreste sind im unteren Keuper des östlichen Thüringens von Strecke zu Strecke und von Schicht zu Schicht sehr ungleichmässig vertheilt. Die Abtheilungen des Grenz-Dolomits, der grauen Sandsteine und der Kohlen-Letten sind an ebenso vielen Stellen reich daran, als arm, oder sogar frei davon; die Abtheilung der lichten Mergel ist stets frei davon.

Die folgenden Angaben begründen sich auf eigene Anschauung, mit Ausnahme der wenigen, bei welchen ich mich auf v. Seebach als Gewährsmann ausdrücklich berufe. Die Belegstücke befinden sich im Grossherzogl. Museum zu Jena; die grosse Mehrzahl derselben ist von mir selbst gefunden worden, oder wenigstens durch mich in die Sammlung gekommen. Dazu bot mir die geognostische Aufnahme eines ansehnlichen Theils von Thüringen, mit der ich beauftragt bin, mehrjährige Gelegenheit. Allein die Aufgaben der geognostischen Aufnahme eines Ortes und seiner paläontologischen Ausbeutung sind, bei aller Verwandtschaft, doch recht verschiedenartig. Wenn daher nach meinen Angaben die Flora und Fauna des ostthüringischen Keupers um Vieles ärmer und einförmiger erscheint, als diejenige des fränkischen und schwäbischen, so finde ich darin durchaus noch keine endgültige Entscheidung, sondern hege vielmehr die zuversichtliche Hoffnung, dass zahlreiche Nachträge erhalten werden, sobald sich mehr Local-Sammler der freilich vergleichsweise wenig ergiebigen, und — wegen des Staubes und Schmutzes — minder erquicklichen Mühe des Petrefacten-Sammelns unterzogen haben werden.

§ 13.

Pflanzliche Ueberreste.

Der Erhaltungs-Zustand der pflanzlichen Ueberreste ist in der Hauptsache ein dreifacher.

Am vollkommensten sind die freilich kleinen biegsamen und

elastischen Läppchen von Blattoberhaut erhalten; sie sind nur leicht humificirt und lassen nach gehöriger Auslaugung der formlosen Humussäure durch kohlensaures Natron auch sehr feine, recht eigentlich mikroskopische Structur-Verhältnisse erkennen. Das hat Bornemann zuerst kennen gelehrt und mit ausgezeichnetem Erfolg zur Bestimmung der Keuper-Flora benutzt. Allein wahrgenommen war es bei Jena schon früher.*)

In der eigentlichen Humuskohle, der faserigen, wie der dichten, ist die Structur viel unvollkommener erhalten, oder wohl auch ganz verwischt.

Ein zweiter Erhaltungszustand besteht in der Abformung der Hohlräume innerhalb der Zellen durch Schwefelkies und Brauneisenstein. Diesen Fall habe ich bei der Beschreibung von *Araucaroxylon* zu besprechen und verweise darauf.

Der dritte Erhaltungszustand ist der als Abdruck; er ist weitaus der häufigste. Die Abdrücke kommen eben so wohl im Letten, wie im Mergel und im Sandstein vor. Die Abdrücke im Letten sind scharf, aber in Folge von Zusammendrückung sehr flach; diejenigen im Mergel und mergeligen Ocker-Dolomit sind scharf und tief; diejenigen im Sandstein sind zwar am tiefsten, aber zugleich auch am stumpfesten. Zwischen den Abdrücken enthält der Hohlraum etwas Humuskohle, als unmittelbaren Pflanzenrest, oft gemengt mit Schwefelkies und Brauneisenstein, oder auch den letzten allein.

Die bestimmbaren Pflanzenreste gehören zu folgenden Arten:

1. *Araucaroxylon thuringicum* Bornemann *sp.* = Araucarites thuringicus Bornemann.

   S. Bornemann: Ueber organische Reste der Lettenkohlengruppe Thüringens. S. 61. Taf. 2 u. 3. Fig. 1—8.

Von diesem Holze gab Bornemann nach verkieselten, der Untersuchung sehr günstigen Vorkommnissen bei Mühlhausen eine genaue

*) Bornemann, Ueber organische Reste der Lettenkohlengruppe sagt selbst: „ein mit dem von Mühlhausen ganz analoges Vorkommen von Blattoberhautresten in der Lettenkohlengruppe ist nach Schacht bei Apolda aufgeschlossen.“ Der der Wissenschaft leider so früh entrissene Schacht war eben in der Mitte der vierziger Jahre häufig mein Begleiter auf geologischen Excursionen. Nach dem Erscheinen von Bornemann's oben genanntem Werke sammelte ich mit Hallier neues Material, ohne an dessen Bearbeitung Theil zu haben.

Analyse. Obgleich aus dem östlichen Thüringen ganz andere, und nur unvollkommnere Erhaltungs-Zustände vorliegen, so ist denn doch kaum zu bezweifeln, nicht nur dass dasselbe Holz vorkommt, sondern auch, dass es massenhaft vorkommt, insofern die Kohle der eigentlichen Flötze aus seinem Moder besteht, und die mit Humuskohle, Brauneisenstein und Schwefelkies locker ausgefüllten Hohlformen von Stamm- und Aststücken in den grauen Sandsteinen ihm entsprechen. Bezüglich der Kohlen-Flötze habe ich mich freilich nur auf ein solches zu beziehen, welches zur Seite eines Weg-Einschnittes bei Ober-Rosla zu Tage ausgeht. Die Kohle desselben zerfällt an der Luft sehr bald, haucht dabei schweflige Säure aus und überzieht sich mit einer Ausblühung von Eisen-Vitriol. Kohlensaures Natron damit digerirt, nimmt unter brauner Färbung eine beträchtliche Menge Humussäure auf und hinterlässt ein Gemenge von unlöslichem Humus und Schwefelkies. Der letzte glänzt sehr stark und zeigt schon bei geringer Vergrösserung Holz-Structur. Die Masse des Schwefelkieses entspricht aber nicht etwa der Zellen-Membran, sondern vielmehr, wie Fig. 7a u. b zeigt, den Hohlräumen im Innern der Zellen. Die Poren oder Tüpfel erscheinen daher als erhabene, in der Mitte durchbohrte Scheiben, welche so stark glänzen, dass sie bei mässig starker Beleuchtung von oben den Eindruck durchsichtiger Stellen machen. Die Markstrahlen hingegen erscheinen als ziemlich dunkle Quer-Furchen. Bezüglich der Stamm- und Aststücke hat mir der Schwefelkies bis jetzt keine Aufschlüsse gegeben, auch der Brauneisenstein, faserig spaltend wie Holz, zeigt unter dem Mikroskope keine feinere Structur, dagegen diejenige mürbe, faserige Humuskohle, welche ein der gewöhnlichen Holzkohle sehr ähnliches Aussehen hat, zerfällt nach anhaltender Digestion mit kohlensaurem Natron und Auswaschung des humussauren Natrons in dünne Blättchen, die unter dem Mikroskope zwar nur an den Kanten durchscheinen, aber sich dennoch, wie Fig. 8a—e zeigt, als getüpfelte Zellwände darstellen.

Bornemann hat schon ähnliche Beobachtungen, wie die eben beschriebenen, aber minder einfache gemacht, ihnen auch eine andere Deutung gegeben, als ich sie geben zu müssen glaube. „Das Merkwürdigste“, sagt er, „an diesem Vorkommen ist die Vertheilung des

„Schwefelkieses in dem aus Brauneisenstein bestehenden Holze. Der „Schwefelkies bildet die Ringe der Tüpfel, sowie gewisse feine La„mellen, welche mit den Tüpfel-Zellen parallel laufen, während die „Markstrahlen und alle übrigen Theile des Holzes aus Eisenoxyd„hydrat bestehen. Die Ursache dieser Erscheinung liegt sehr wahr„scheinlich in einer ursprünglichen, chemischen Verschiedenheit der „Elementarorgane des Holzes und in einer verschiedenartigen Re„ductionswirkung, welche von derselben auf die später eingedrungenen „metallischen Substanzen ausgeübt worden ist." Ich sehe in diesem Vorkommen verschiedene Stadien des Versteinerungs-Processes neben einander. Das Holz wurde wohl schon angemodert vom Sande eingehüllt, der später zu Sandstein cementirt wurde. Aus dem Moder wurde die Humuskohle. Trat Eisenvitriol-Lösung hinzu, so war die Bildung der Kohle mit einer Reduction dieser Lösung verbunden und ihr Reductions-Product, der Schwefelkies, nahm als Steinkern die ursprünglichen, in der Kohle erhaltenen Hohlräume des Holzes, die Lumina der Zellen, nach und nach ganz ein. Nothwendig schwand mit dieser Reduction die Kohle der Membranen, welche mehr und mehr vom Sauerstoff des Vitriols gebunden wurde. Ausser dem Sauerstoff musste aber auch Eisen aus der Zusammensetzung des Vitriols entfernt werden; das mag in Form löslicher quellsaurer und quellsatzsaurer, auch humussaurer, etwa Ammoniak-Doppelsalze geschehen sein, wie es gegenwärtig in Sümpfen noch geschieht unter Bildung von Schwefelkies-Inkrustationen, welche wenigstens die Oberflächen-Form der verwesten Pflanzen erhalten. Nachdem Schwefelkies-Kerne die Lumina der Zellen erfüllt hatten und die Kohle der Zellenmembran durch Verwesung verflüchtigt war, fand wieder eine Oxydation des Schwefelkieses statt und so entstand der Brauneisenstein. Der Schwefelkies musste dabei an den Stellen am längsten Widerstand leisten, wo er am compactesten war, und deshalb hielten sich die Ausfüllungen der Poren am längsten.

Mögen übrigens die Schwefelkies- und Brauneisenstein-Kerne des Holzes so oder anders entstanden sein, jedenfalls gehört *Araucaroxylon thuringicum* zu den verbreiteten Kohlenbildnern. So lange nicht andere Pflanzen als Erzeuger der Lettenkohle nachgewiesen werden, darf man annehmen, dass Nadelbäume schon von der oberen

Trias an die Grundlage zur Anhäufung fossiler Kohlen abgaben, wie in der Zeit des mittleren Tertiärs.

2. *Widdringtonites keuperianus.* Heer.

S. Heer. Die Vorwelt der Schweitz. S. 52. Fig. 31.

Ferner:

Schenk. Schönleins Abbildungen von fossilen Pflanzen aus dem Keuper Frankens. S. 19. Taf. 9. Fig. 5 u 6.

Ein einziges Exemplar aus den unteren Kohlen-Letten bei Pfiffelbach, ein Stück eines älteren Zweiges.

3. *Dioonites pennaeformis.* Schenk.

S. Schenk. Beiträge zur Flora des Keupers in den rhätischen Formationen. Separatabdruck aus dem siebenten Bericht der naturforschenden Gesellschaft zu Bamberg. S. 64. Taf. 5. Fig. 3 u. 4.

Zwei Exemplare, ein breiteres, unteres und ein schmäleres, oberes Zweigstück, an dessen Blättchen deutlich eine feine Behaarung erkennbar ist; aus den unteren Kohlen-Letten bei Pfiffelbach.

4. *Zamites angustiformis.* Bornemann.

S. Bornemann. Ueber organische Reste aus der Lettenkohlengruppe Thüringens. S. 67. Taf. 4. Fig. 1—9. Taf. 6. Fig. 6.

Läppchen von Blatt-Oberhaut aus grauem Sandstein, vom Neuen Werke bei Apolda.

5. *Zamites tenuiformis.* Bornemann.

S. Bornemann. Ueber organische Reste aus der Lettenkohlengruppe Thüringens. S. 69. Taf. 4. Fig. 14—18. Taf. 5. Fig. 1—6 u. 8.

Läppchen von Blatt-Oberhaut aus grauem Sandstein vom Neuen Werke bei Apolda.

6. *Zamites elegans.* Hallier.

S. Hallier in Flora 1859. No. 33. S. 515. Taf. 9. Fig. 1.

Läppchen von Blatt-Oberhaut aus grauem Sandstein vom Neuen Werke bei Apolda.

7. *Zamites quadrangula.* Hallier.

S. Hallier in Flora 1859. No. 33. S. 515. Taf. 9. Fig. 2.

Läppchen von Blatt-Oberhaut aus grauem Sandstein vom Neuen Werke bei Apolda.

8. *Zamites multifaria.* Hallier.

S. Hallier in Flora 1859. No. 33. S. 515. Taf. 9. Fig. 3.

Läppchen von Blatt-Oberhaut aus grauem Sandstein vom Neuen Werke in Apolda.

9. *Zamites pulchra.* Hallier.

S. Hallier in Flora 1859. No. 33. S. 515. Taf. 9. Fig. 5.

Läppchen von Blatt-Oberhaut aus grauem Sandstein vom Neuen Werke bei Apolda.

10. *Cycadites elegans.* Bornemann *sp.* = Cycadophyllum elegans. Bornemann.

S. Bornemann. Ueber organische Reste der Lettenkohlengruppe Thüringens. 1856. S. 72. Taf. 6. Fig. 9—13.

Läppchen von Blatt-Oberhaut aus grauem Sandstein vom Neuen Werke bei Apolda.

11. *Cycadites tenuis.* Hallier.

S. Hallier in Flora 1859. No. 4. S. 4. Taf. 2. Fig. 7.

Läppchen von Blatt-Oberhaut aus grauem Sandstein vom Neuen Werke bei Apolda.

12. *Cycadites multiformis.* Hallier.

S. Hallier in Flora 1859. No. 4. S. 4. Taf. 2. Fig. 6.

Läppchen von Blatt-Oberhaut aus grauem Sandstein vom Neuen Werke bei Apolda.

13. *Cycadites minuta.* Hallier.

S. Hallier in Flora 1859. No. 4. S. 5. Taf. 2. Fig. 1 u. 2.

Läppchen von Blatt-Oberhaut in grauem Sandstein vom Neuen Werke bei Apolda.

14. *Cycadites plena.* Hallier.

S. Hallier in Flora 1859. No. 4. S. 5. Taf. 2. Fig. 4.

Blättchen von Blatt-Oberhaut in grauem Sandstein vom Neuen Werke bei Apolda.

15. *Cycadites reticulata.* Hallier.

S. Hallier in Flora 1859. No. 4. S. 5. Taf. 2. Fig. 8.

Blättchen von Blatt-Oberhaut in grauem Sandstein vom Neuen Werke bei Apolda.

16. *Cycadites densa.* Hallier.

S. Hallier in Flora 1859. No. 4. S. 5. Taf. 2. Fig. 5.

Blättchen von Blatt-Oberhaut in grauem Sandstein vom Neuen Werke bei Apolda.

17. *Cycadites radiata.* Hallier.

S. Hallier in Flora 1859. No. 31. S. 482. Taf. 8. Fig. 1.

Läppchen von Blatt-Oberhaut aus grauem Sandstein vom Neuen Werke bei Apolda.

18. *Cycadites biseriata.* Hallier.

S. Hallier in Flora 1859. No. 31. § 482. Taf. 8. Fig. 2.

Blättchen von Blatt-Oberhaut aus grauem Sandstein vom Neuen Werke bei Apolda.

19. *Cycadites polyseriata.* Hallier.

S. Hallier in Flora 1859. No. 31. S. 482. Taf. 8. Fig. 5.

Blättchen von Blatt-Oberhaut aus grauem Sandstein vom Neuen Werke bei Apolda.

20. *Cycadites macrostoma.* Hallier.

S. Hallier in Flora 1859. No. 31. S. 482. Taf. 8. Fig. 4.

Läppchen von Blatt-Oberhaut aus grauem Sandstein vom Neuen Werke bei Apolda.

21. *Cycadites zamiaeformis.* Hallier.

S. Hallier in Flora 1859. No. 31. S. 482. Taf. 8. Fig. 3.

Läppchen von Blatt-Oberhaut aus grauem Sandstein vom Neuen Werke bei Apolda.

22. *Cycadites Schmidiana.* Hallier.

S. Hallier in Flora 1859. No. 31. S. 483. Taf. 8. Fig. 6.

Läppchen von Blatt-Oberhaut aus grauem Sandstein vom Neuen Werke bei Apolda.

23. *Alethopteris Meriani.* Göppert.

S. Göppert. Systema filicum fossilium p. 311.

Ferner:

Heer. Die Urwelt der Schweiz. S. 53. Taf. 2. Fig. 2 u. 3.

Ein starker Ast mit ansitzendem, doppelt-gefiedertem Zweig 0,15 M. lang. Aus grauem Sandstein zwischen Apolda und Schöten.

Eine Fieder-Spitze und ein Stück aus der Mitte der Fieder aus grauem Sandstein vom Neuen Werke bei Apolda.

24. *Taeniopteris angustifolia.* Schenk.

S. Schenk-Schönleins Abbildungen von fossilen Pflanzen aus dem Keuper Frankens. 1865. Taf. 7. Fig. 1 u. Taf. 8. Fig. 9.

Nicht selten im unteren Letten des Kohlen-Lettens bei Pfiffelbach.

25. *Danaeopsis marantacea.* v. Sternberg *sp.* = Taeniopteris marantacea v. Sternberg.

S. v. Sternberg. Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt 1821—1838. Bd. 2. S. 139.

Zusammenhängende Fiedern mit Fieder-Blättern bis 0,036 M. breit; häufig im unteren Letten des Kohlen-Lettens von Pfiffelbach. Ein unentwickeltes junges Blatt (= Cycadites Rumpfii. Schenk olim!) aus grauem Sandstein von Pfiffelbach.

26. *Equisetites arenaceus.* v. Sternberg.

S. v. Sternberg. Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. Bd. 2. S. 46. Taf. 21. Fig. 1—5. Taf. 30. Fig. 4 u. 5, Taf. 31. Fig. 4 u. 6.

Dies ist die gewöhnlichste Pflanzenform des unteren Keupers, die häufigste und verbreitetste. Grosse Stücke davon kommen im Kohlen-Letten, die grössten im grauen Sandstein vor; der Grenz-Dolomit enthält nur selten kleine Bruchstücke, wie bei Buttstedt. Das grösste Stamm-Stück erhielt ich aus grauem Sandstein zwischen Apolda und Schöten. Dasselbe besteht aus acht Gliedern, deren Länge von unten gerechnet 0,090, 0,100, 0,095, 0,095, 0,120, 0,100, 0,030, 0,130 M. beträgt, bei einer Breite, die je nach der Zusammendrückung zwischen 0,12 und 0,13 M. zeigt. Seine unteren vier Glieder sind gleichmässig umgebogen. Es scheint demnach der untere Theil eines starken Seiten-Astes zu sein. Die Scheiden sind an einigen Stellen vorzüglich erhalten. Aber auch die den Kohlen-Letten untergeordneten Sandsteine und Ocker-Dolomite, z. B. zwischen Schloss-Vippach und Sprötau, bei der Ziegelei von Reissdorf und auf dem Blumenberg bei Cölleda sind reich daran. In den Letten des Kohlen-Lettens bei Pfiffelbach liegen Stücke von Stämmen und Aesten in den verschiedensten Erhaltungs-Zuständen kreuz und quer durcheinander, untermischt mit Wurzel-Fasern, welche muthmaasslich auch dazu gehören. Knospende Ast-Enden, bis knapp an das Ende cylindrisch, dann conisch zugespitzt, dicht mit Scheiden bedeckt, deren einzelne Blätter durch Grannen-artige Fortsätze zugespitzt sind und wie Dachziegel über einander liegen, haben sich bei Pfiffelbach nur zwei gefunden. Fruchtstände sind bisher noch nicht vorgekommen.



27. *Calamites Meriani.* Brongniart *sp.* = *Equisetites Meriani.* Brongniart.

S. Brongniart. Histoire des végétaux fossiles etc. 1828—1844. Vol. 1. p. 115. Tab. 12. Fig. 13.

Blatt- und Stengel-Stücke häufig im unteren Kohlen-Letten von Pfiffelbach. Ein Kernstück (= Calamites sulcatus. Jäger. C. latecostatus. Münster olim!) aus sandigem Ocker-Dolomit des Kohlen-Lettens zwischen Schloss-Vippach und Sprötau.

28. *Fungites Apoldensis.* Hallier.

S. Hallier in Botanische Zeitung 1865. No. 24. Seite 189. Taf. 9. B. Fig. 1—4.

Auf Läppchen von Cycadeen-Blättern aus grauem Sandstein vom Neuen Werk bei Apolda.

§ 14.
Thierische Ueberreste.

Die Saurier-Reste sind im unteren Keuper des östlichen Thüringens sehr selten und ganz vereinzelt. Fisch-Reste sind zwar häufiger, aber ebenfalls vereinzelt; die Fisch-Schuppen haben kein ungewöhnliches Aussehen; die Zähne dagegen zeigen ungewöhnliche Glätte und Fett-Glanz, sie opalisiren; wohl möglich, dass diese letzten ihren Weg bereits durch den Verdauungs-Kanal eines grösseren Thieres genommen haben und aus Koprolithen ausgespült sind. Zu den Entomostraceen v. Seebach's habe ich nur einen neuen Fundort hinzuzufügen. Die Gastropoden sind ohne Belang. Von den Conchylien sind allermeist nur Abdrücke und Steinkerne vorhanden. Dass die Abdrücke gewöhnlich so platt zusammengedrückt sind, als ob das umgebende Gestein nach der Resorption der Schalen noch weich gewesen wäre, bemerkte schon Bornemann vom unteren Keuper bei Mühlhausen.*) Ich fand aber nicht blos einzelne Schalen in diesem Zustande, sondern auch beide noch zusammengeklappte zu einem Papier-dünnen Steinkern zusammengepresst, namentlich von *Myophoria*

*) Bornemann, Ueber organische Ueberreste aus der Lettenkohlengruppe Thüringens. 1856. S. 11.



transversa und *Lucina donacina*. *Myophoria Goldfussi* kommt im Grenz-Dolomit bei Buttstedt mit erhaltener Schale vor. Bei *Lingula tenuissima* im Kohlen-Letten hat die erhaltene Schale noch etwas Perlmutterglanz. Die in dem den oberen Kohlen-Letten bei Guttmannshausen und an a. O. untergeordneten Platten-Kalke dicht neben einander eingeschlossenen Muscheln haben stets, wenn auch verbogen und zerbrochen, doch erhaltene Schalen.

Aufgefunden und bestimmt sind folgende Arten.

1. *Nothosaurus Cuvieri*. Quenstedt.

S. Quenstedt. Handbuch der Petrefactenkunde 1852. S. 134. Taf. 8. Fig. 16–20.

Mit den im mittleren Muschelkalk des Rauhthals bei Jena ebenso häufigen, als wohlerhaltenen Resten von *Nothosaurus mirabilis* stimmt sehr nahe überein:

1. ein schlanker, flach-gebogener, kantig-gestreifter Zahn aus dem Grenz-Dolomit des Viehberges bei Apolda. Derselbe ist noch etwas schlanker als der von Quenstedt l. c. in Fig. 20 abgebildete, übrigens ihm gleich;
2. ein Bruchstück eines linken Unterkiefers aus grauem Sandstein bei Herressen nahe Apolda; dasselbe ist 0,09 M. lang, im Mittel 0,05 M. breit; auf einer Länge von 0,06 M. stehen neun Zähne von sehr ungleicher Grösse und in sehr ungleicher Entfernung von einander; die grösseren Zähne sind kurz abgebrochen, ein kleinerer liegt sehr schräg nach vorn;
3. einige stumpf-conische, mehr oder weniger gebogene, kantigstreifige Zähne aus einer lettigen Mergel-Einlagerung im grauen Sandsteine von Pfiffelbach; dieselben stimmen — soweit der unvollkommene Erhaltungs-Zustand dies erkennen lässt — mit denen im eben beschriebenen Unterkiefer-Stück überein;
4. ein Wirbelkörper aus dem Grenz-Dolomit zwischen Herressen und Apolda; derselbe misst auf der Ansatzfläche an den Bogen 0,032 M. Länge und 0,028 M. Breite;
5. ein Wirbelbogen mit langem Dornfortsatz aus dem Grenz-Dolomit bei der Sprötauer Windmühle; derselbe ist von der Rückenmarkhöhle bis zum Ende des Dornfortsatzes 0,06 M., von einem Rippen-Ansatz bis zum andern 0,045 M. lang;

6. wahrscheinlich gehören hierher Wirbel-, Rippen- und andere Knochen-Bruchstücke aus einem feinkörnigen Dolomit im oberen Kohlen-Letten auf dem Blumenberg bei Cölleda.

Alle diese auf *Nothosaurus* deutbaren Knochenreste haben eine Grösse, beträchtlicher als die mittlere der im mittleren Muschelkalke bei Jena vorkommenden.

Quenstedt hat den *Nothosaurus* des unteren Keupers von Crailsheim und anderen Orten bei Ludwigsburg von dem *mirabilis* des mittleren und oberen Muschelkalks als *Cuvieri* unterschieden. Giebel*) und nach ihm Chop**) haben diesen Namen für Vorkommnisse im Sandstein und mit Letten wechsellagernden Sandstein-Schiefer des unteren Keupers bei Schlotheim beibehalten, obgleich sie deren Zugehörigkeit zu *mirabilis* als sehr möglich ansehen. Ich gebrauche den Namen *Nothosaurus Cuvieri* eben nur, um damit das Vorkommen von *Nothosaurus* im unteren Keuper zu constatiren.

2. *Mastodonsaurus Jaegeri.* v. Meyer.

S. v. Meyer Palaeologica zur Geschichte der Erde und ihrer Bewohner. S. 107.

Ferner:

H. v. Meyer u. Plieninger. Beiträge zur Palaeontologie Würtembergs 1844. S. 6 fgde. S. 57 fgde.

Die grossen glänzenden Zähne dieses Labyrinthodonten werden, wenn sie vorkommen, nicht leicht unbeachtet bleiben. Dennoch sind mir nicht viele bekannt geworden. Der grösste, den ich gesehen habe, würde mit der abgebrochenen Spitze mindestens 0,080 M. lang und an der ebenfalls verbrochenen Basis 0,033 M. breit gewesen sein; derselbe wurde aus einer Senkgrube auf dem Viehberge bei Apolda, höchst wahrscheinlich aus der Abtheilung der grauen Sandsteine, erhalten. Zwei etwas kleinere fand ich in einer lettigen Mergel-Einlagerung im grauen Sandstein bei Pfiffelbach, einen beträchtlich kleineren im Grenz-Dolomit zwischen Apolda und Herressen. Auch die grossen und mit ausgezeichnetem Relief versehenen Panzer-Schilder der Labyrinthodonten fehlen im östlichen Thüringen nicht.

---

*) S. Zeitschrift für die gesammte Naturwissenschaft. Jahrg. 1856. S. 422 fgde. Taf. 1. Fig. 2.

**) S. Zeitschrift für die gesammte Naturwissenschaft. Jahrg. 1857. S. 127 fgde. Taf. 4. Fig. 1 u. 2.

Recht gut erhalten fand ich mehrere in einem feinkörnigen Dolomit der Kohlen-Letten auf dem Blumenberge bei Cölleda; sie erreichen jedoch kaum die Hälfte der Grösse der von Plieninger abgebildeten Exemplare. Dagegen das Bruchstück eines Abdrucks von einem solchen auf einer Dolomit-Platte im Kohlen-Letten zwischen Schloss-Vippach und Sprötau hat nahe die gleiche Grösse mit den schwäbischen.

Molsdorf nördlich Arnstadt, in dessen Nähe Lappe eine dem unteren Keuper zugehörige wahre Knochen-Schicht auffand, aus welcher der von Beyrich*) beschriebene *Mastodonsaurus*-Schädel stammt, liegt schon ausserhalb des von mir als östliches Thüringen abgegrenzten Gebietes.

3. *Saurichthys apicalis.* Agassiz.

S. Agassiz. Recherches sur les poissons fossiles. tom 2. pt. 2. p. 85. tab. 55ª. Fig. 6—11.

Ferner:

Schmid. Die Fischzähne der Trias bei Jena. 1861. S. 22. Taf. 3. Fig. 13—17.

Im grauen Sandstein bei Pfiffelbach.

4. *Saurichthys acuminatus.* Agassiz.

S. Agassiz. Recherches sur les poissons fossiles. tom. 2. pt. 2. p. 85. Tab. 55ª. Fig. 1—5.

Ferner:

Schmid. Die Fischzähne der Trias bei Jena. 1861. S. 21. Taf. 3. Fig. 18—26.

In einem Ocker-Dolomit aus dem Kohlen-Letten zwischen Ober- und Nieder-Töpfstedt bei Greussen; in einer Mergel-Einlagerung im grauen Sandstein von Pfiffelbach.

5. *Tholodus inflexus.* Schmid.

S. Schmid. Die Fischzähne der Trias bei Jena. 1861. S. 27. Taf. 4. Fig. 17—19.

In einem Ocker-Dolomit aus dem Kohlen-Letten zwischen Ober- und Nieder-Töpfstedt bei Greussen; im grauen Sandstein bei Pfiffelbach.

6. *Tholodus rectus.* Schmid.

S. Schmid. Die Fischzähne der Trias bei Jena. S. 28. Taf. 4. Fig. 20—22.

Aus grauem Sandstein bei Pfiffelbach.

---

*) Siehe Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. 2. S. 165. Jahrgang 1850.

7. *Acrodus lateralis.* Agassiz.

S. Agassiz. Recherches sur les poissons fossiles. tom 3. p. 147 suiv.

Ferner;

Schmid. Die Fischzähne der Trias bei Jena. S. 15. Taf. 2. Fig. 8—28.

Im unteren Kohlen-Letten beim Neuen Werke nahe Apolda; in einem Ocker-Dolomit des Kohlen-Lettens zwischen Ober- und Nieder-Töpfstedt bei Greussen; im grauen Sandstein bei Apolda und Pfiffelbach.

8. *Acrodus acutus.* Agassiz.

S. Agassiz. Recherches sur les poissons fossiles. Tom. 3. p. 146. Tab. 22. Fig. 13—15.

Ferner:

Schmid. Die Fischzähne der Trias bei Jena. S. 17. Taf. 2. Fig. 33—37.

Im grauen Sandstein von Pfiffelbach.

9. *Strophodus virgatus.* Schmid.

S. Schmid. Die Fischzähne der Trias bei Jena. S. 14. Taf. 2. Fig. 5.

Aus grauem Sandstein bei Pfiffelbach.

10. *Doratodus tricuspidatus.* Schmid.

S. Schmid. Die Fischzähne der Trias bei Jena. S. 10. Taf. 1. Fig. 28—37

Aus einer mergeligen Einlagerung im grauen Sandsteine bei Pfiffelbach.

Ich will lieber die Vergleichung dieser Zähne mit denen eines Squaliden festhalten, als die Ehre, der Entdecker der spitzen Acrodus-zähne zu sein, die mir Eck*) zuschreibt, in Anspruch nehmen. Nach Eck wäre nur noch in Betracht zu ziehen, ob diese Zähne zu *Acrodus lateralis* oder zu *Strophodus* (= *Palaeobates*) *angustissimus* gehören. Da sie aber bei Pfiffelbach wohl mit *Acrodus*, nicht aber *Strophodus* (= *Palaeobates*) zusammen vorkommen, so hat sich Eck für *Acrodus* entschieden. Diese Entscheidung hat ihre Bedenklichkeiten. Denn man hat ein Recht zu fragen, warum bei der grossen Häufigkeit — namentlich in den schaligen Sandsteinen des obersten Muschelkalkes — und bei der allgemeinen Verbreitung von *Acrodus* die Zahn-Form des *Doratodus* bisher nur an einer Stelle auftrat.

11. *Hybodus plicatilis.* Agassiz.

S. Agassiz. Recherches sur les poissons fossiles. tom. 3. p. 189 suiv.

---

*) Eck. Ueber die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien und ihre Versteinerungen. 1865. S. 61.

Ferner:

Schmid. Die Fischzähne der Trias bei Jena. S. 18. Taf. 3. Fig. 1—12.

Die früher ausgesprochene Ansicht, dass entweder fast jeder *Hybodus*-Zahn-Fund eine neue Art bedinge, oder dass die Arten *plicatilis*, *Mougeoti*, *angustus*, *longiconus*, *obliquus* von Agassiz in eine Art zusammengefasst werden müssen, hat sich bei mir seitdem nur befestigt. Ich behalte den Namen *Hybodus plicatilis* für alle genannten Arten von Agassiz bei.

Hybodus plicatilis ist jedoch viel bedeutender für den oberen Muschelkalk als für den unteren Keuper. Ich fand ihn nur in einem Ocker-Dolomit der Kohlen-Letten zwischen Ober- und Nieder-Töpfstedt bei Greussen.

12. *Ceratodus sp. ind.*

Das Exemplar, welches ich vor mir habe, verdanke ich der gütigen Mittheilung v. Seebach's. Es hat eine Querbreite von 0,012 und lässt vier Höcker erkennen, zwischen denen nur flache Rinnen eingesenkt sind. Es ist in einem von kohligen Pflanzenresten durchsetzten sandigen Mergel eingeschlossen, wie er an der Grenze zwischen dem Kohlen-Letten und dem grauen Sandstein, namentlich im Einschnitt der Thüringer Bahn zwischen Troebsdorf und Hopfgarten gewöhnlich vorkommt. Die Zugehörigkeit zu *Ceratodus* ist unzweifelhaft, die Annäherung an *C. Kurri Plieninger* am grössten.

Ceratodus-Zähne gehören zu den grossen Seltenheiten; ich glaube kaum, dass aus dem östlichen Thüringen ausser in den Sammlungen v. Seebach's und Dr. Herbst's, Finanzraths in Weimar, gute Exemplare zu finden sind.

Molsdorf, nördlich Arnstadt, der Fundort der schönen *Ceratodus*-Zähne, welche Beyrich*) als *C. Kaupi* und *C. serratus* und als dem *C. runcinatus* nahestehend beschrieben hat, liegt, wie schon oben bei *Mastodonsaurus* bemerkt wurde, nicht mehr im östlichen Thüringen.

13. *Amblypterus decipiens.* Agassiz *sp.* = *Gyrolepis tenuistriatus.* Agassiz.

S. Agassiz. Recherches sur les poissons fossiles. Vol. 2. pt. 2. p. 179. Taf. 19. Fig. 7—12.

*) Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Jahrg. 1850. Bd. 2. S. 153. Taf. 6.

Meist sehr kleine, dunkelbraune, glänzende, nach der langen Diagonale quergestreifte Schuppen sind sehr häufig, namentlich in den grauen Sandsteinen bei Pfiffelbach.

14. *Koprolithen.*

Diese sind nicht seltene Vorkommnisse in allen überhaupt Versteinerungs-führenden Gliedern des unteren Keupers.

Aus einem grauen Sandsteine zwischen Apolda und Schröten erhielt ich einen drehrunden Koprolithen, 0,035 M. lang, 0,018 M. breit, am einen Ende abgerundet, am anderen stumpf-conisch, von einer über die Mitte laufenden Kante nach beiden Enden verjüngt, auf der abgerundet-endenden Hälfte mit einem Spiralstreifen umzogen. Solche Formen sind aber für die Saurier charakteristisch und hier wohl auf Mastodonsaurus zu beziehen.

Die Mehrzahl der Koprolithen, die ich besonders häufig aus den lettigen Mergel-Einlagerungen im grauen Sandstein bei Pfiffelbach auslas, haben minder ausgezeichnete Formen und meist geringere Grösse. Sie sind länglich-ellipsoïdisch, wohl aus ursprünglich drehrunden Formen durch Zusammendrückung entstanden, von 0,044 bis 0,005 M. Länge und selten über 0,012 M. Breite. Sie sind sehr spröde und kurzbrüchig; auf frischem Bruche haben sie ein Steinmark-artiges Aussehen; sie schliessen sehr kleine Krystalldrusen ein, aber selten erkennbare Fischreste oder andere Stücke, die direct auf thierische Nahrung hinweisen; ihre Hauptbestandtheile sind phosphorsaure und kohlensaure Kalkerde. Sie mögen wohl von Fischen herrühren.

So dicht liegen indessen die Koprolithen nirgends neben einander, dass man, wie in Schwaben,*) von Koprolithenschichten reden könnte.

15. *Cythere dispar.* v. Seebach.

S. v. Seebach in: Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Jahrg. 1857. Bd. 9. S. 201. Taf. 8. Fig. 4a, b, c, d.

Nach v. Seebach in lettigem Mergel unter dem Lettenkohlen-Flötz bei Weimar.

16. *Bairdia pirus.* v. Seebach.

S. v. Seebach in: Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Jahrg 1857. Bd. 9. S. 199. Taf. 8. Fig. 5, a, b, c, d.

---

*) S. Quenstedt. Das Flötzgebirge Würtembergs. 1843. S. 76.

Nach v. SEEBACH im unteren Kohlen-Letten bei Weimar; im Grenz-Dolomit bei Orlishausen, aber sehr schlecht erhalten.

17. *Bairdia procera.* v. SEEBACH.

S. v. SEEBACH in: Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Jahrg 1857. Bd. 9. S. 200. Taf. 8. Fig. 2, a, b.

Nach v. SEEBACH in dem unteren Kohlen-Letten bei Weimar.

18. *Bairdia teres.* v. SEEBACH.

S v. SEEBACH in: Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Jahrg. 1857. Bd. 9. S. 200. Taf. 8. Fig 3, a, b.

Nach v. SEEBACH in dem unteren Kohlen-Letten bei Weimar.

19. *Estheria minuta.* v. ALBERTI. *sp.* = *Posidonia minuta.* v. ALBERTI.

S. GOLDFUSS. Petrefacta Germaniae. Th. 2. S. 118. Taf. 113. Fig. 5.

Im unteren Kohlen-Letten beim Neuen Werke nahe Apolda.

20. *Natica Gaillardoti.* LEFROY.

S. GOLDFUSS. Petrefacta Germaniae. Abth. 3. S. 118. Taf. 199. Fig. 7.

Diese Art, welche nach v. SEEBACH bei Weimar durch den ganzen Kohlen-Letten und grauen Sandstein häufig ist, habe ich nur selten im Grenz-Dolomit bei der Sprötauer Windmühle und bei Orlishausen gefunden.

21. *Rissoa dubia var. genuina.* v. SCHAUROTH.

S. v. SCHAUROTH in: Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. 9. S. 135. Jahrg. 1857.

Im Grenz-Dolomit, namentlich bei der Sprötauer Windmühle, kommen schraubenförmige Steinkerne vor, die zwar etwas kleiner sind, als diejenigen, welche aus dem Muschelkalke und zwar vorzüglich dem Schaumkalke als *Turritella obsoleta Zieten* = *Turbonilla dubia Bronn* = *Rissoa dubia var. genuina* v. SCHAUROTH aufgeführt werden, im Uebrigen aber damit übereinstimmen.

22. *Rissoa dubia var. pusilla.* SCHMID.

S. Fig. 9, a, b, c.

Der Grenz-Dolomit bei Orlishausen bietet an seiner oberen Grenze Schichten dar, die aus einer wahren Schaalen-Breccie bestehen. Unter den Schaalen und Schaalen-Trümmern ist zu erkennen: *Myophoria Goldfussi*, *Bairdia pirus* und eine grosse Anzahl sehr kleiner Schnecken, welche jedoch nicht gleichartig sind. Die grössten unter ihnen tragen sehr deutlich den Habitus der Rissoa dubia v. SCHAUROTH's an sich,

das heisst, ihre Windungen sind hoch gewölbt mit tiefliegender Naht und von fast kreisförmigem Querschnitt. Die Schaale ist bei den meisten Exemplaren erhalten (s. Fig. a und b); Steinkerne (s. Fig. c) sind seltener, gehören auch wohl zu einer anderen grösseren Art. Auf die gute Erhaltung des Mund-Saumes liesse sich vielleicht eine genaue Bestimmung des Genus begründen; ich sehe jedoch davon ab, und will im Sinne v. Schauroth's mit dem gewählten Namen nur überhaupt das Vorkommen einer besonderen Art constatiren.

23. *Rissoa Strombecki var. minima.* Schmid.

S. Fig. 10, a, b, c.

In denselben Schichten, wie die vorige Art, findet sich noch eine kleinere desjenigen Habitus, welchen v. Schauroth als Rissoa Strombecki bezeichnet, d. h. Gehäuse, deren Windungen gleichmässig flach gewölbt sind, elliptischen Querschnitt und flache Naht haben, deren Mund elliptisch bis rhombisch und genabelt ist. Auch bei dieser Art dürfte die erhaltene Schaale zu einer genauen Bestimmung des Genus genügen; doch will ich diese einer speciell paläontologischen Forschung vorbehalten sein lassen und durch den gegebenen Namen nur die Existenz bezeugen.

24. *Rissoa scalata var. indeterm.*

Zu den beiden vorigen Arten tritt im Grenz-Dolomit bei Orlishausen noch eine ebenfalls sehr kleine, kegelförmige hinzu, deren Nath sich zu einer vertieften Linie verflacht. Obgleich bei allen Exemplaren die Schaalen erhalten sind, so fehlt doch der Mund-Saum und damit die Grundlage für die Art- oder Varietäts-Bestimmung.

25. *Cardinia Keuperina.* Sandberger.
= *Myacites letticus.* Bornemann.
= „ *brevis.* v. Schauroth.
= *Anodonta lettica.* Quenstedt.
= „ *gregaria.* „
= *Lucina Romani.* v. Alberti.

S. Bornemann: Ueber organische Reste der Lettenkohlengruppe Thüringens Taf. I. Fig. 3—5.

Schliesst man sich der von Sandberger*) gegebenen Synonymie

*) S. Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift Bd. 6. S. 196.

an, so fasst man eine Reihe von nahe verwandten, durch mannigfaltige Uebergänge mit einander verbundenen Leitformen für die beiden unteren Abtheilungen des unteren Keupers unter einem Namen zusammen. Ihr Vorkommen in den Letten und Mergeln und mergeligen Dolomiten ist ein so häufiges, dass die Nennung einzelner Fundorte überflüssig ist.

26. *Lucina donacina.* v. Schlotheim *sp.*
= *Venulites donacinus. coll.*
= *Venus donacina.* Bornemann.

S. Bornemann: Ueber organische Reste der Lettenkohlengruppe Thüringens. 1856. S. 16. Taf. 1. Fig. 7.

Zwar verbogene und flach gedrückte, aber sonst wohlerhaltene, mitunter doppelt-schaalige Exemplare dieser Art finden sich in einem sehr mürben Sandstein der Abtheilung der grauen Sandsteine an der Chaussee zwischen Backleben und Rettgenstedt bei Cölleda.

27. *Trigonodus Hornschuhi.* Berger. *sp.*
= *Unio Hornschuhi.* Berger.

S. Berger in: Bronn, Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. Jahrg. 1854. S. 412. Taf. 6. Fig. 4, 5 und 11.

Durch Druck und Incrustation verzogene Abdrücke in einem feinkörnigen Dolomit des Kohlen-Lettens auf dem Blumenberge bei Cölleda gehören sehr wahrscheinlich hierher.

28. *Myoconcha gastrochaena.* Duncker.

S. Duncker und v. Meyer. Palaeontographica 1851. Bd. 1. S. 296. Taf. 135. Fig. 13.

Nach v. Seebach (s. Zeitschrift der deutschen geoglogischen Gesellschaft. Jahrg. 1861. Bd. 9. S. 628. Taf. 11. Fig. 3, a, b, c) einmal im Grenz-Dolomit von Buttelstedt.

29. *Myophoria Goldfussi.* v. Alberti.
= *Lyriodon Goldfussi.*

S. Goldfuss: Petrefacta Germaniae. Th. 2. S. 199. Taf. 130. Fig. 3.

Diese Muschel ist die eigentliche Leitform für den unteren Keuper. Sie erscheint schon in denjenigen Ocker-Dolomiten, welche dem Kohlen-Letten untergeordnet sind, z. B. zwischen Tröbsdorf und Hopfgarten bei Weimar, dann reichlicher in den versteinerungsreichen Kalken, nahe der oberen Grenze des Kohlen-Lettens, namentlich nordöstlich

Guthmannshausen, und füllt den Grenz-Dolomit häufig so, dass er von ihren resorbirten Schaalen cavernös wird. Mit dem Grenz-Dolomit ist übrigens ihr Auftreten nicht abgeschlossen; vielmehr hat man am Streitberge bei Cölleda noch einmal einen Ocker-Dolomit in den untersten Lagen des mittleren Keupers, in welchem sie auch häufig ist.

30. *Myophoria elegans.* Duncker.

S. Duncker und H. v. Meyer: Palaeontographica Bd. 1. S. 300. Taf. 35. Fig. 1.

Sehr selten im Grenz-Dolomit bei der Sprötauer Windmühle.

31. *Myophoria transversa.* Bornemann. *sp.*

= *Trigonia transversa.* Bornemann.

S. Bornemann: Ueber organische Reste der Lettenkohlengruppe Thüringens. 1856. S. 11. Taf. 1. Fig. 1 und 2.

Diese leicht kenntliche Muschel gehört neben Myophoria Goldfussi zu den Leitformen des unteren Keupers; sie ist auf ihn beschränkt und zugleich durch alle seine Glieder verbreitet; sie fehlt nie, wo sich überhaupt ein gewisser Versteinerungs-Reichthum in ihm einstellt.

32. *Myophoria Raibliana.* Boué und Deshayes *sp.*

= *Cryptina Raibliana.* Boué und Deshayes.

= *Lyriodon Kefersteini.* Goldfuss.

S. Goldfuss: Petrefacta Germaniae. Th. 2. S. 199. Taf. 136. Fig. 2.

Ein Steinkern aus einem Ocker-Dolomit des Kohlen-Lettens bei Rohrborn nahe Sömmerda stimmt ganz überein mit Abdrücken der besten Exemplare dieser Art von Hüttenheim bei Würzburg. Doch würde ich auch keinen Anstand nehmen, darin ein vollkommen erhaltenes, d. h. gar nicht zusammengedrücktes Exemplar von M. transversa anzuerkennen. Denn dass die gewöhnliche, flache Form von M. transversa keine ursprüngliche, sondern durch Druck entstanden ist, unterliegt keinem Zweifel. Auch fehlen nicht alle Uebergänge von der flachen Form der M. transversa zur aufgeblähten der M. Raibliana.

33. *Myophoria Struckmanni.* v. Strombeck.

(S. Figur 11.)

S. v. Strombeck in: Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Jahrg. 1858. Bd. 10. S. 85.

Diese bisher noch gar nicht abgebildete Myophorie findet sich ganz übereinstimmend mit norddeutschen, wie süddeutschen Exemplaren ziemlich häufig in den Kalkplatten, welche nordwestlich Guthmannshausen den obersten Schichten des Kohlen-Lettens untergeordnet sind.

34. *Myophoria laevigata.* v. SCHLOTHEIM *sp.*
= *Chamites glaberrimus.* v. SCHLOTHEIM.
= *Lyriodon laevigatum.* GOLDFUSS.
S. GOLDFUSS: Petrefacta Germaniae. Th. 2. S. 197. Taf. 135. Fig. 12.

Im Grenz-Dolomit bei der Sprötauer Windmühle und südlich Klein-Brembach.

35. *Myophoria vulgaris.* v. SCHLOTHEIM *sp.*
= *Trigonellites vulgaris.* v. SCHLOTHEIM
S. v. SCHLOTHEIM: Petrefactenkunde. S. 192, und Nachträge zur Petrefactenkunde. Abth. 2. S. 112. Taf. 36. Fig. 5.

Im Grenz-Dolomit bei der Sprötauer Windmühle und südlich Klein-Brembach.

36. *Lithodomus rhomboïdalis.* v. SEEBACH.
S. v. SEEBACH in: Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Jahrgang 1861. Bd. 13. S. 601. Taf. 14. Fig. 8, a, b.

Im Grenz-Dolomit nördlich Cölleda neben der Chaussee nach Sachsenburg. Nach v. SEEBACH auch im Grenz-Dolomit bei Leutenthal und zwar nicht eben selten.

37. *Mytilus eduliformis.* v. SCHLOTHEIM *sp.*
= *Mytulites eduliformis.* v. SCHLOTHEIM.
v. SCHLOTHEIM: Petrefactenkunde. S. 299. und Nachträge zur Petrefactenkunde. Abth. 2. S. 113. Taf. 37. Fig. 4.

Im Grenz-Dolomit des Viehberges bei Apolda und nach v. SEEBACH am Nordabhang des Ettersbergs.

38. *Gervillia socialis.* v. SCHLOTHEIM *sp.*
= *Mytulites socialis.* v. SCHLOTHEIM.
S. v. SCHLOTHEIM: Petrefactenkunde. S. 294 und Nachträge zur Petrefactenkunde. Abth. 2. S. 112. Taf. 37. Fig. 1.

Im Grenz-Dolomit des Viehberges bei Apolda und vieler anderer Orte nicht gar selten.

39. *Gervillia costata.* v. Schlotheim *sp.*

= *Mytulites costatus.* v. Schlotheim.

S. v. Schlotheim: Petrefactenkunde S. 298 und Nachträge zur Petrefactenkunde Abth. 2. S. 113. Taf. 37. Fig. 2.

Im Grenz-Dolomit des Viehberges bei Apolda und vieler anderer Orte.

40. *Gervillia costata var. modiolaeformis.* v. Schauroth.

S. v. Schauroth in: Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft Jahrgang 1857. Bd. 9. S. 105. Taf. 5. Fig. 4.

In den Kalkplatten, welche nordwestlich Guthmannshausen dem Kohlen-Letten untergeordnet sind, und zwar häufig.

41. *Gervillia subcostata.* Goldfuss *sp.*

= *Avicula subcostata.* Goldfuss.

S. Credner in: Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. Jahrg. 1851. S. 650. Taf. 6. Fig. 4.

Nach v. Seebach im Kohlen-Letten des Eisenbahn-Einschnittes zwischen Tröbsdorf und Hopfgarten.

42. *Gervillia substriata.* Credner.

S. Credner in: Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. Jahrgang 1851. S. 651. Taf. 6. Fig. 5.

Nach v. Seebach im Grenz-Dolomit von Leutenthal und Buttelstedt.

43. *Lima striata.* v. Schlotheim *sp.*

= *Chamites striatus.* v. Schlotheim.

S. v. Schlotheim: Petrefactenkunde S. 250 und Nachträge zur Petrefactenkunde. Abth. 2. S. 110. Taf. 34. Fig. 1.

Nach v. Seebach im Grenz-Dolomit bei Weimar.

44. *Pecten discites.* v. Schlotheim *sp.*

= *Ostracites pleuronectites discites.* v. Schlotheim

S. v. Schlotheim: Petrefactenkunde S. 218 und Nachträge zur Petrefactenkunde. Abth. 2. S. 111. Taf. 35. Fig. 3.

Im Grenz-Dolomit bei der Sprötauer Windmühle und bei Orlishausen.

45. *Pecten Albertii.* Goldfuss.

= *Pecten inaequistriatus.* Goldfuss.

= *Monotis Albertii.* Goldfuss.

S. Goldfuss: Petrefacta Germaniae Th. 2. Abth. 2. S. 42. Taf. 89. Fig. 1. und S. 138. Taf. 120. Fig. 6.

Nach v. Seebach verbreitet vom Röth bis zum Grenz-Dolomit bei Weimar.

46. *Placunopsis plana.* Giebel.

S. Giebel: Die Versteinerungen im Muschelkalk von Lieskau bei Halle. 1856. S. 13. Taf. 2. Fig. 6.

Nach v. Seebach einmal im Grenz-Dolomit bei Leutenthal.

47. *Lingula tenuissima.* Bronn.
= *Lingula Keuperina.* Zenker.

S. Bronn: Gaea Heidelbergensis. 1830.

Dicht zusammenliegend im Kohlen-Letten vom Neuen Werke bei Apolda.

48. *Serpula valvata.* Goldfuss.

S. Goldfuss: Petrefacta Germaniae Abth. 1. S 225. Taf. 67. Fig. 4.

Im Grenz-Dolomit bei der Sprötauer Windmühle nicht ganz deutlich.

§ 15.

Tabellarische Uebersicht der organischen Reste.

Vorkommen im:	Kohlen-Letten.	Grauen Sandstein.	Lichten Mergel.	Grenz-Dolomit.
Araucaroxylon thuringicum . . .	—	—		
Widdringtonites Keuperianus . .	—			
Dioonites pennaeformis	—			
Zamites angustiformis		—		
„ *tenuiformis*		—		
„ *elegans*		—		
„ *quadrangula*		—		
„ *multifaria*		—		
„ *pulchra*		—		
Cycadites elegans		—		
„ *tenuis*		—		
„ *multiformis*		—		
„ *minuta*		—		
„ *plana*		—		
„ *reticulata*		—		

Vorkommen im:	Kohlen-Letten.	Grauen Sandstein.	Lichten Mergel.	Grenz-Dolomit.
Cycadites densa		—		
„ *radiata*		—		
„ *biseriata*		—		
„ *polyseriata*		—		
„ *macrostoma*		—		
„ *zamiaeformis*		—		
„ *Schmidiana*		—		
Alethopteris Meriani		—		
Taeniopteris angustifolia	—			
Danaeopsis marantacea	—	—		
Equisetites arenaceus	—	—		—
Calamites Meriani	—			
Fungites Apoldensis		—		
Nothosaurus Cuvieri		—		—
Mastodonsaurus Jaegeri	—	—		
Saurichthys apicalis		—		
„ *acuminatus*		—		
Tholodus inflexus		—		
„ *rectus*		—		
Acrodus lateralis	—	—		
„ *acutus*		—		
Strophodus virgatus		—		
Doratodus tricuspidatus		—		
Hybodus plicatilis	—			
Ceratodus sp. indeterm.	—			
Amblypterus decipiens		—		
Cythere dispar	—			
Bairdia pirus	—			—
„ *procera*	—			
„ *teres*	—			
Estheria minuta	—			
Natica Gaillardoti	—	—		—
Rissoa dubia. var. genuina . . .				—
„ *dubia. var. pusilla*				—
„ *Strombecki. var. minima* .				—
„ *scalata. var. indeterm.* . .				—

Vorkommen im:	Kohlen-Letten.	Grauen Sandstein.	Lichten Mergel.	Grenz-Dolomit
Cardinia Keuperina	—	—		
Lucina donacina		—		
Trigonodus Hornschuhi	—			
Myoconcha gastrochaena				—
Myophoria Goldfussi	—			—
„ *elegans*				—
„ *transversa*	—	—		—
„ *Raibliana*	—			
„ *Struckmanni*	—			
„ *laevigata*				—
„ *vulgaris*				—
Lithodomus rhomboïdalis				—
Mytilus eduliformis				—
Gervillia socialis				—
„ *costata*				—
„ *costata var. modiolaeformis*	—			
„ *subcostata*	—			
Lima striata				—
Pecten discites				—
„ *Albertii*				—
Lingula tenuissima	—			
Serpula valvata				—

§ 16.

Folgerungen aus den organischen Ueberresten.

Uebersieht man die Aufzählung der organischen Ueberreste im unteren Keuper, so ordnen sie sich in die drei Abtheilungen der Bewohner des Meeres, der brackischen Meeresbuchten und des Festlandes.

Die Meeres-Bewohner finden sich eingeschlossen vorzüglich in den mergeligen, dolomitischen und kalkigen Schichten; sie gehören zumeist zu den Geschlechtern *Myophoria* und *Gervillia* und zu Arten,

die entweder schon im tieferen, rein pelagischen Muschelkalk häufig sind oder diesen sehr nahe stehen.

Diese Geschlechter und Arten dauern in Thüringen nicht weit über die obere Grenze des unteren Keupers hinaus fort. Es ist indess nicht bloss *Myophoria Goldfussi*, welche in den, den unteren bunten Mergeln des mittleren Keupers untergeordneten Dolomiten wiederkehrt; vielmehr wird bei Millingsdorf zwischen Eckartsberge und Buttstedt eine weit durchstreichende Dolomit-Bank reich an resorbirten Muschelschaalen, und soweit diese der Verdrückung und krystallinischen Auskleidung wegen bestimmbar sind, gehören sie zu den im Muschelkalke gewöhnlichen Arten: *Myophoria laevigata, M. vulgaris* und *M. elegans*. Durch diese Meeresbewohner wird die Continuität der Verhältnisse zwischen dem Muschelkalk und dem mittleren Keuper hergestellt. Dieselben machen im mittleren Keuper nicht sowohl einer wesentlich anderen, eigenthümlichen Meeres-Fauna Platz, als dass sie vielmehr ganz verschwinden. Im Keuper fehlt übrigens die im oberen Muschelkalke so stark entwickelte *Terebratula vulgaris*, als eine dem offenen, tieferen Meere angehörige Form.

Als Bewohner brackischer Buchten sind vorzüglich die unseren Süsswasser-Muscheln so ähnlichen *Cardinien* anzusehen; sie beschränken sich in Thüringen auf den unteren Keuper. Unmittelbar an dem vom Wasser durchzogenen Rande der Buchten mögen die *Equisetiten* ihren Standort gehabt haben.

Die Stamm- und Blattreste der Nadelbäume, *Cycadeen* und *Zamien* sind vom Festlande herabgeschwemmt und hereingeweht.

So stellt sich palaeontologisch der untere Keuper als eine in sich abgeschlossene Zwischenbildung zwischen dem Muschelkalke und dem mittleren Keuper heraus, die als eine der Trias untergeordnete Einheit festgehalten werden muss.

Aber auch lithologisch zeigt sich der untere Keuper als eine zusammengehörige Schichten-Reihe. Die lichten Mergel unter dem Grenz-Dolomit sind allerdings ein unverkennbares Vorspiel derjenigen des mittleren Keupers; allein sie fehlen doch auch zwischen den Sandsteinen und Letten nicht ganz. Im Grenz-Dolomit dagegen wiederholt sich nur ein Ablagerungsprocess, der während der Periode des

unteren Keupers schon häufig stattgehabt hatte, und zwar mit beinahe gleicher Intensität.

Für eine Versetzung der Grenzscheide zwischen unterem und mittlerem Keuper von der oberen Fläche des Grenz-Dolomites herab an die untere Fläche der lichten Mergel sprechen daher viel wenigere und minder wichtige Gründe, als für eine Belassung an der bisher angenommenen Stelle.

v. Seebach*) steht mit seinen Ansichten für die bezeichnete Versetzung auch allein. Er hat die Mächtigkeit der lichten Mergel zu 40′, die des Grenz-Dolomites zu 30′ angenommen. So gross habe ich diejenige des letzteren im östlichen Thüringen an keiner Stelle gefunden; ich schätze beide im Durchschnitt um Vieles geringer.

Während der Periode des unteren Keupers wurden die Umgebungen der Thüringer Mulde in so grosser Ausdehnung über den Spiegel des früher weithin offenen Meeres gehoben, dass sich eine eigentliche Festland-Flora auf dem trocken gewordenen Boden entwickelte und dass grosse Massen wässerigen Niederschlages von ihm abflossen. Dieser Wasserabfluss führte Pflanzentheile in reicher Fülle mit sich und erzeugte ein brackisches Küstenmeer.

Der Boden muss aber noch lange in oscillirender Bewegung gewesen sein. Der schlammige Strandboden wurde zeitweise über den Wasserspiegel gehoben, trocknete aus und wurde dabei von Schwindungsklüften zerrissen. Abermals eingesenkt, bedeckten sich diese mit neuen Absätzen, auf deren Unterseite sich das Netzwerk der Klüfte leisten- und klammerartig abformte. Die Abformung war dann besonders scharf und dauerhaft, wenn das Material des zunächst erfolgenden Absatzes carbonatreich war und zu einem Dolomit oder dolomitischen Mergel erhärtete.

Zufolge solcher Oscillationen änderte sich auch der Salzgehalt des Küstenmeeres, so dass an denselben Stellen die eigentlichen Meeresbewohner abwechselnd erschienen und verschwanden.

---

*) Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. 13. S. 559.

§ 17.

Einfluss auf den Boden.

Wie schon oben bemerkt wurde, sind die Gesteine des unteren Keupers, mit Ausnahme einiger Sandsteine und Dolomite, der Verwitterung sehr ausgesetzt. Ueber ihnen als Untergrund breitet sich deshalb ein tiefgründiger, für die Cultur günstiger Boden aus. Die Verschwemmung dieses Verwitterungs-Bodens hat unzweifelhaft einen ansehnlichen Beitrag zur Bildung der älteren und jüngeren Lehme gegeben.

Die mergeligen Gesteine des unteren Keupers bieten besonders interessante Verwitterungs-Erscheinungen; sie runden sich dabei zu Lösskindel-artigen Formen ab. Solche habe ich an steilen Abhängen und von älteren Abschürfungen, namentlich bei Hardisleben zwischen Buttstedt und Rastenberg, abgelesen, mitunter sogar im Zusammenhange mit anstehenden Gesteinen gefunden. Lösskindel-artige Mergel-Knollen finden sich besonders in denjenigen Lehmen häufig, die sich an breite Keuperflächen anschliessen, auch wenn sie ihrem Niveau und ihrer Lage ausserhalb der Fluss-Betten nach nicht wohl zu den älteren, Geschiebe des Thüringer Waldes und der Fränkischen Gebirge führenden Lehmen gezählt werden können, wie z. B. diejenigen zwischen Apolda und Utenbach. Die Verwitterungsmassen sind im Innern ebenso aufgerissen, wie die rheinischen Lösskindel.

Der Boden des unteren Keupers zeigt flache Formen, nur selten unterbrochen durch eine Sandsteinwand oder eine Felskante des Ocker-Dolomits. Der Abfluss des Regenwassers erfolgt zwar grösstentheils oberflächlich, aber die Bäche sind schleichende, schmutzige Gewässer. Der Ackerbau ist möglichst weit ausgebreitet und hat Wald, Busch und Wiese bis auf beschränkte Reste verdrängt. Nach anhaltender Trockenheit erhärtet der schattenlose Boden, aber es gehört nur wenig Regen dazu, ihn zu einem klebrigen, tiefen Schmutz zu erweichen.

§ 18.
Vergleichung mit anderen Keuper-Gebieten.

Die Entwickelung des unteren Keupers im östlichen Thüringen zeigt in lithologischer wie in paläontologischer Hinsicht eine wunderbare Uebereinstimmung mit Franken und Schwaben, bis zu dem Nordrande des Jura bei Basel, mit Elsass-Lothringen und Luxemburg, mit dem nördlichen Harzrande und dem Gebirge östlich von dem Harz, mit Oberschlesien. In allen diesen Gegenden sind fette, schiefrige Thone (Letten), gräue Sandsteine, Mergel und Dolomite, besonders eisenschüssige (Ocker-Dolomite) die wesentlichen Gesteine, denen sich fast überall schwache Kohlen-Flötze unterordnen. Die Fauna wird bezeichnet durch die Geschlechter *Mastodonsaurus, Cardinia, Myophoria, Lingula, Bairdia* und *Estheria*; die Flora durch *Widdringtonites, Araucarites, Cycadites, Zamites, Danaeopsis, Alethopteris, Equisetites* und *Calamites.* Die Mehrzahl dieser Geschlechter wird durch sehr wenige, aber um so allgemeiner verbreitete Arten vertreten, wie *Mastodonsaurus Jaegeri, Cardinia Keuperina, Myophoria Goldfussi, Lingula tenuissima, Estheria minuta, Equisetites arenaceus.*

In das Einzelne kann die Vergleichung ausgeführt werden zwischen Thüringen, Franken, Schwaben und Elsass-Lothringen und diese Ausführung führt zu einer wahrhaft überraschenden Uebereinstimmung bis in die einzelnen Unterabtheilungen und Glieder.

Der Grenz-Dolomit wurde schon 1828 von E. de Beaumont*) als ein fester geognostischer Horizont aufgefasst, in der 1848 erschienenen Erläuterung zur geologischen Karte von Frankreich als „*dolomie compacte*“ bezeichnet. Der Ausdruck Beaumonts:**)

> „*Les couches de dolomie compacte doivent être citées au „nombre des plus constantes du terrain des marnes irisées,*“

*) E. de Beaumont, *Mémoire sur les différentes formations qui dans le système des Vosges séparent la formation houillère de celle du lias*, in: *Annales des mines 2. série. tom. 1. p. 455. 1828.*

Ders., *Mémoire pour servir à une description géologique de la France. tom. 1. p. 79. 1830.*

**) Dufrésnoy et E. de Beaumont, *Explication de la carte géologique de la France. tom. II. p. 69. 1848.*

hat sich vollständiger bewährt, als er ursprünglich gemeint war. v. ALBERTI*) wies die Fortsetzung desselben als des „oberen Dolomites“ durch das südwestliche Deutschland nach; QUENSTEDT**) führte ihn für Würtemberg als „Flammen-Dolomit“ auf; v. SCHAUROTH***) zeigte seine Fortsetzung bis an den Südfuss des Thüringer Waldes bei Coburg und CREDNER†) machte zuerst bestimmte Angaben über das Vorkommen desselben im Norden des Thüringer Waldes.

SANDBERGER††) hat diesen Dolomit mit dem Namen „Grenz-Dolomit“ belegt, welchen ZELGER†††) und NIES*†) angenommen haben, während GÜMBEL*††) ihn, mit den darunter bis zum Sandstein wechsellagernden lettigen und dolomitischen Schichten vereinigt, als Stufe des oberen Letten-Keuper-Dolomits aufführt.

Ocker-dolomitische, petrefactenreiche Handstücke aus Thüringen und Franken sind sich zum Verwechseln ähnlich. Die übrigen Gesteine des Thüringischen Grenz-Dolomits fehlen demselben im südwestlichen Deutschland, dazu selbstverständlich Elsass-Lothringen mit hinzugerechnet, nicht; dagegen fehlen im östlichen Thüringen die oolithischen Gesteine, welche sich in Franken breit zu machen scheinen.

Die Mächtigkeit des Grenz-Dolomites dürfte im östlichen Thüringen wohl durchschnittlich, aber nicht durchaus, geringer sein, als im südwestlichen Deutschland.

Die innige Verknüpfung des Grenz-Dolomites mit dem untersten Gyps-Flötz des mittleren Keupers ist ebenso, wie in Thüringen, auch im südwestlichen Deutschland beobachtet worden; dies hebt ZELGER*†††) mit besonderem Nachdruck hervor.

---

*) v. ALBERTI, Beitrag zu einer Monographie des bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers. 1834. S. 129.

**) QUENSTEDT, das Flötzgebirge Würtembergs. 1843. S. 71 und 543.

***) S. Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft. Jahrg. 1853. Bd. V. S. 723.

†) CREDNER, Uebersicht der geognostischen Verhältnisse Thüringens und des Harzes. 1843. S. 88.

††) Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift. Bd. 6. S. 205.

†††) ZELGER, geognostische Wanderungen im Gebiete der Trias Frankens. S. 90.

*†) NIES, Beiträge zur Kenntniss des Keupers im Steigerwalde. S. 12.

*††) GÜMBEL, die geognostischen Verhältnisse des fränkischen Triasgebiets. (Separat-Abdruck aus: „Bavaria“. Bd. 4. Heft 11.)

*†††) ZELGER, Geognostische Wanderungen im Gebiete der Trias Frankens. 1867 S. 91.

Wie in Thüringen, so fast im ganzen südwestlichen Deutschland, ist zwischen den Grenz-Dolomit und die grauen Sandsteine des unteren Keupers eine Reihe von Schichten eingeschaltet, die vorwaltend aus versteinerungsleeren Mergeln bestehen, wenn auch nicht überall so, wie im östlichen Thüringen, dass sie als ein wahrer Vorläufer des mittleren Keupers angesehen werden können und von den übrigen Gliedern des unteren Keupers scharf abstechen, sondern hier mehr lettig, dort mehr dolomitisch sind. Eben als Vorläufer des mittleren Keupers verdienen sie den Rang einer selbstständigen Abtheilung.

Ebensowohl wie im östlichen Thüringen tritt im südwestlichen Deutschland die Abtheilung der grauen Sandsteine durch ihre Mächtigkeit, durch ihren Einfluss auf die Form der Oberfläche und durch ihre technische Brauchbarkeit am meisten hervor. Sie scheint im östlichen Thüringen etwas mannigfaltiger zusammengesetzt zu sein, als an jedem einzelnen Orte im südwestlichen Deutschland. Eine Scheidung der grauen Sandsteine, wie sie Sandberger*) für die Umgebung von Würzburg in den oberen Hauptsandstein und den unteren Cardinien-Sandstein vollzogen hat, macht sich in Thüringen nicht nothwendig, ja nicht einmal möglich, obgleich die Lage des cavernösen Dolomits mit Aragonit-Drusen bei Straussfurt (s. oben) dem „Drusen-Dolomit" Sandberger's als Scheidegrenze zwischen den beiden Sandsteinen einigermaassen entspricht. In dieser entsprechenden Lage kann man jedoch nur einen Zufall anerkennen, da die den grauen Sandsteinen Thüringens untergeordneten Ocker-Dolomite nicht weit fortstreichen und der Aragonit in ihnen nicht als ursprüngliche Bestandmasse, sondern als Folge gelegentlichen Durchzugs warmen Wassers anzusehen ist.

Bereits bei Coburg schliessen sich nach v. Schauroth**) über dem Sandstein Letten mit untergeordneten schwachen Humus-Kohlen-Schichten an und diesem Horizonte gehören die Humus-Kohlen-Flötzchen Frankens und Schwabens an, die sich mitunter technisch verwerthen lassen, theils als Brennstoff, theils wegen ihres Schwefel-

*) S. Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift. Bd. 6. S. 199 fgde.

**) Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Jahrg. 1853. Bd. 5. S. 722.

kiesgehaltes zur Vitriol- oder Alaun-Siederei. Diese Kohlen-Flötze sind in Thüringen nicht zur Entwickelung gekommen, sondern die Kohle findet sich in einzelnen Hohlräumen, die von vermoderten Stamm- und Aststücken herrühren, zerstreut.

Der Kohlen-Letten, obwohl im Ganzen gleichartig, zeigt sich doch im Einzelnen innerhalb des östlichen Thüringens schon ebenso verschiedenartig, wie an einzelnen, weit auseinander liegenden Stellen des südwestlichen Deutschlands. Eigenthümlich für den Thüringischen wie für den Lothringischen Kohlen-Letten ist die Ausscheidung der kohligen Beimengungen in Flötzen, die jedoch an vielen ostthüringischen Orten nicht wahre Kohlen-Flötze sind, sondern Schichten stark bituminösen Lettens. Gyps mit etwas Anhydrit und Polyhalit, wohl auch mit Schwefelspuren und Steinsalz, welches in Lothringen*) die Soolen von Dieuze, Marsal, Vic, Moyenvic, Chateau-Salins u. a. O. versieht und bei Vic und Dieuze so mächtig (— die Summe aller aufgefundenen Salzlager beträgt bei Vic 65 und bei Dieuze 58,3 M. —) und breit ansteht, dass es bergmännisch ausgebeutet wird, fehlt in Thüringen bis auf sehr schwache Spuren, die auch nur im Salzschachte bei Erfurt wahrgenommen wurden.

Ein ostthüringisches Aequivalent für Sandberger's glaukonitischen und Bairdien-Kalk als unterste Stufe des unteren Keupers bei Würzburg giebt es nicht. Der Glaukonit hat überhaupt eine ganz andere Bedeutung für die thüringische Trias, als die von Geinitz**) aus seinen beim Neuen Werke bei Apolda gemachten Beobachtungen abgeleitete. Ich***) habe dieselbe länger festgehalten, als ich es ohne Voreingenommenheit gethan haben würde. Die Glaukonitführung der Grenzschichten des Muschelkalks gegen den Keuper ist nur eine locale, jedenfalls viel weniger allgemeine als die der tieferen Schichten des oberen Muschelkalks bis zu dem Striata-Kalke.

---

*) Dufresnoy et Elie de Beaumont, *Explication de la carte géologique de la France. tom. 2. p. 72. suiv. 1848.*

**) Geinitz, Beitrag zur Kenntniss des thüringer Muschelkalk-Gebirges. S. 9 und 35. 1837.

***) S. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Jahrgang 1871. Bd. 23. S. 475.

Sandberger's Bairdien-Kalke führen im Wesentlichen dieselben Versteinerungen, wie der ostthüringische Kohlen-Letten.

Wenn schon wiederholt die Frage aufgeworfen wurde, ob Thüringen zu Nord- oder zu Süddeutschland gehöre und eine bedeutende geologische Auctorität aus nicht geologischen Gründen sich für die Zugehörigkeit zu Norddeutschland entschied, so bietet hingegen die Entwickelung des unteren Keupers einen geologischen Grund für die Zugehörigkeit zu Süddeutschland.





Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Sandsteinwand im Steinbruche bei der Springmühle nahe Vogelsberg, s. S. 27.

Fig. 2. Profil des Kohlen-Lettens und grauen Sandsteins im Einschnitt der Thüringer Bahn zwischen Tröbsdorf und Hopfgarten bei Weimar, S. s. 31.

Fig. 3. Auflagerung des unteren Keupers auf den Muschelkalk bei Göttern-s. S. 40.

Fig. 4. Dieselbe bei Oberndorf, s. S. 41.

Fig. 5. Lagerung des unteren Keupers bei Melchendorf, s. S. 42.

Fig. 6. Dieselbe bei Nieder-Holzhausen, s. S. 42.

Fig. 7. *Araucaroxylon turingicum*; Schwefelkieskerne;
- a. einfache Tüpfel-Reihen.
- b. doppelte Tüpfel-Reihen und Markstrahlen, Vergrösserung hundertfach, s. S. 46.

Fig. 8. a—e. Dasselbe; kohlige Ueberreste der Zellen-Membranen. Vergrösserung hundertfach, s. S. 46.

Fig. 9. a—c. *Rissoa dubia var. pusilla;* Vergrösserung vierfach, s. S. 60.

Fig. 10. a—c. *Rissoa Strombecki var. minima*; Vergrösserung vierfach, s. S. 60.

Fig. 11. *Myophoria Struckmanni;* natürliche Grösse, s. S. 62.

Druck von G. Bernstein in Berlin.

Verbesserungen für Heft 1

der Abhandlungen,

„Geologische Beschreibung von Rüdersdorf und Umgegend".

Seite 57 ist bei Ammonites Buchii hinzuzusetzen: Nur aus den oberen Lagen bekannt.

Seite 58 ist bei Ammonites Ottonis hinzuzusetzen: Nur aus den oberen Lagen bekannt.

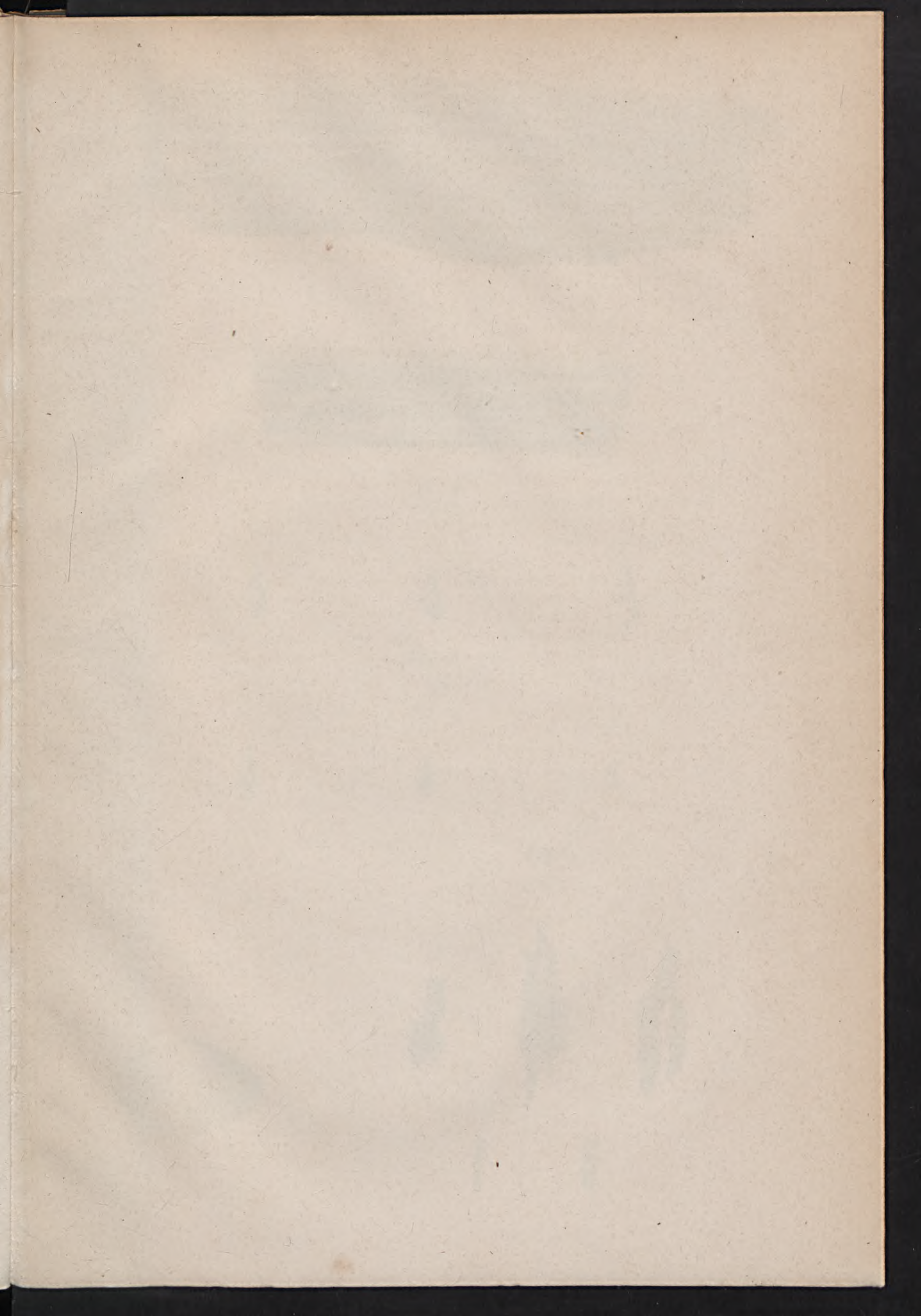
Seite 70. Zeile 3 von unten lies: Myoconcha Goldfussi statt Myoconcha gastrochaena.

Seite 88. Zeile 1 von unten lies: Nachrichten von der Königlichen Gesellschaft d. W. und d. G. A. Universität zu Göttingen, 1867, S. 381 f.

Seite 93. Zeile 5 von oben ist hinzuzusetzen: wie bereits Herr von Seebach angab.

Seite 97. Zeile 2 von unten ist „und organischer Substanz" zu streichen.

Seite 145. Zeile 4 von unten lies: dass nur zwischen Geschiebelehm und Löss eine Grenze (zwischen unteren und oberen Diluvialbildungen) gezogen werden kann.



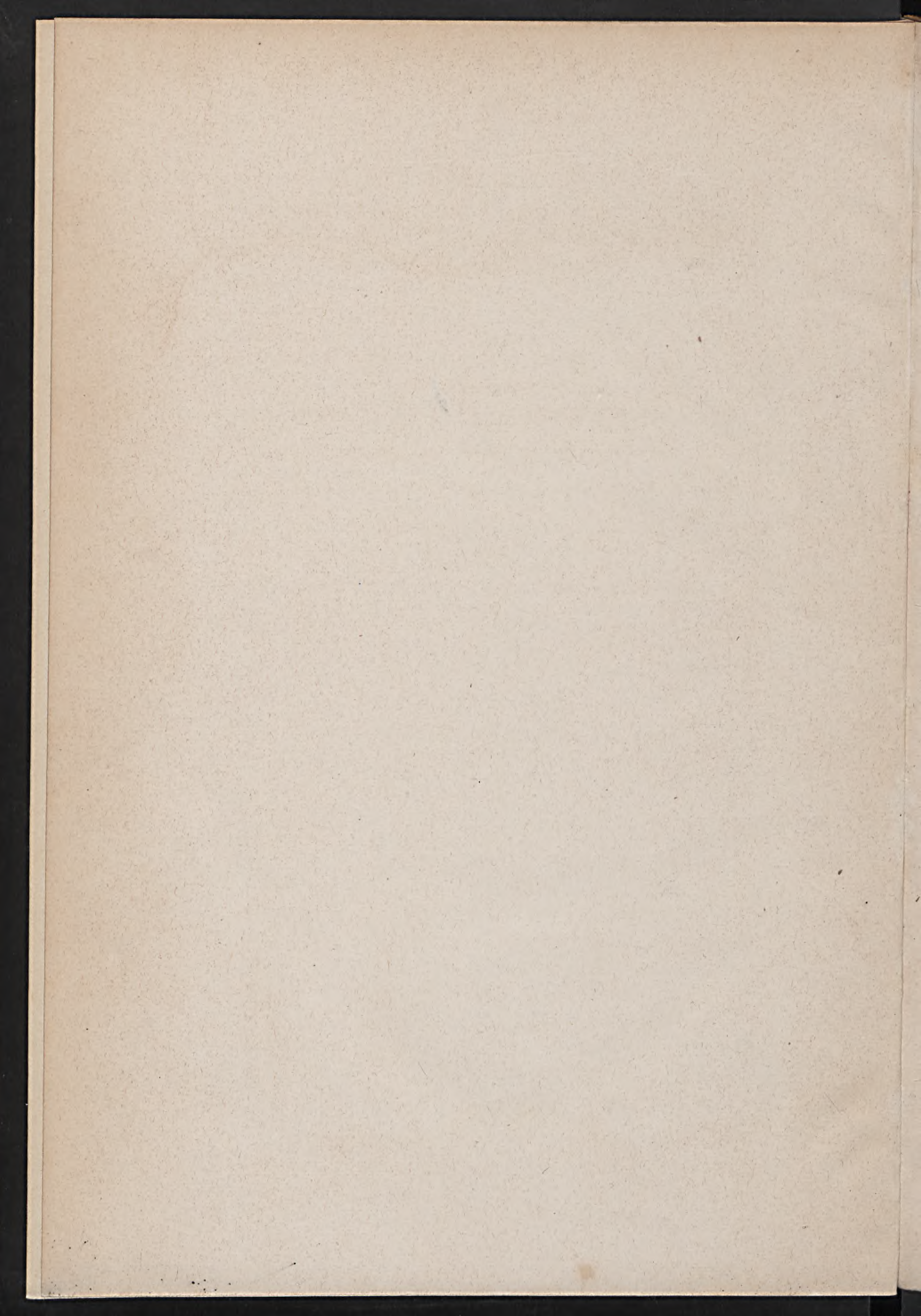


Fig. 7.
[100 : 1.]

a.

b.

Fig. 9.
[4 : 1.]

a. b. c.

Fig. 10.
[4 : 1.]

a. b. c.

Fig. 8.
[100 : 1.]

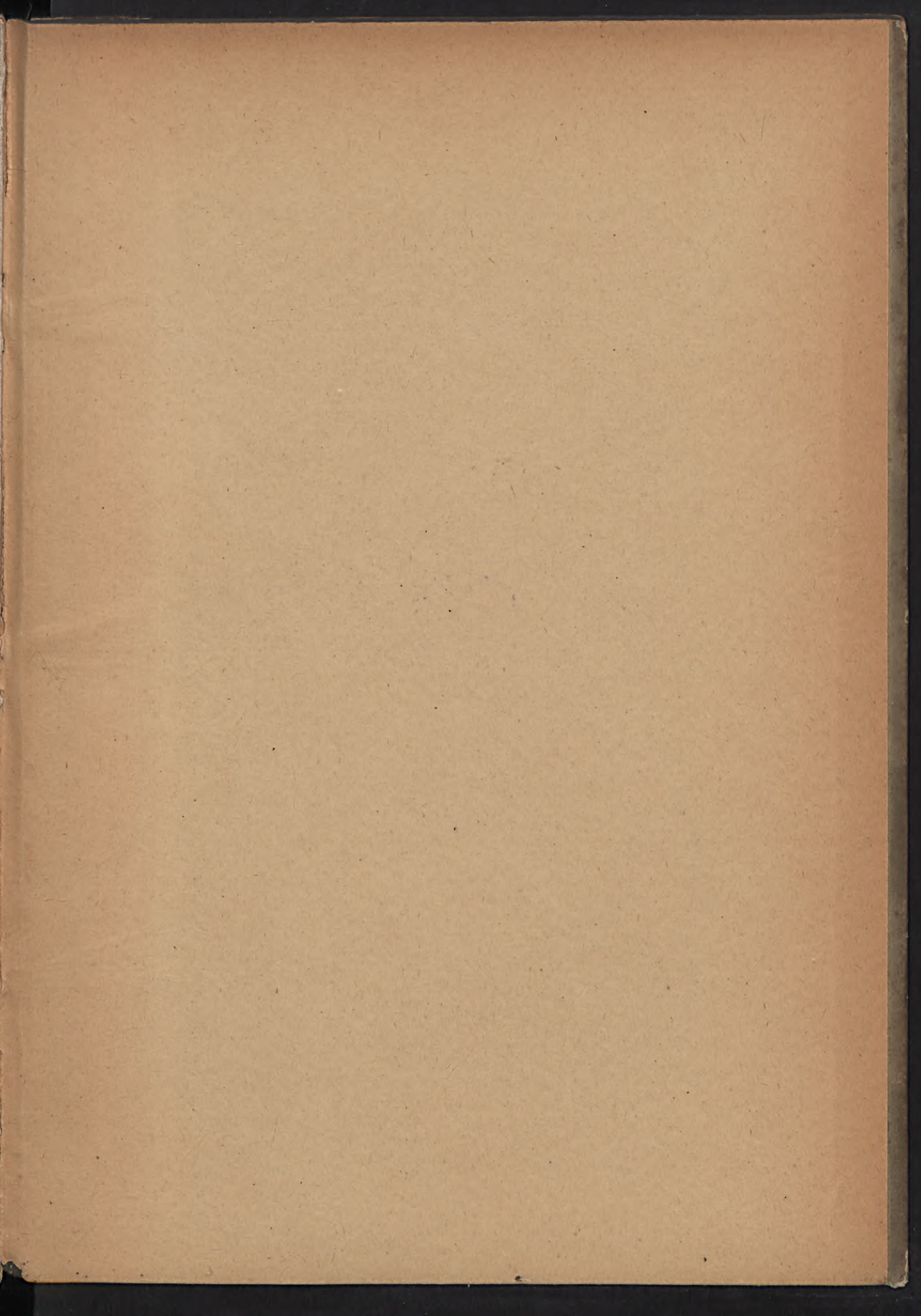
a. b. c.

d. e.

Fig. 11.
[1 : 1.]

E. Ohmann lith.


POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD
GEOLOGJI



Inhalt.

Druck von G. Bernstein in Berlin.